

INSTYTUT ŚLĄSKI W OPOLU

**ZAGADNIENIA PRZYRODNICZE
I EKONOMICZNE OSI ODRY**



OPÓLE 1979

INSTYTUT ŚLĄSKI W OPOLU

**ZAGADNIENIA PRZYRODNICZE
I EKONOMICZNE OSI ODRY**

pod redakcją
Jana Tkocza

OPOLE 1979

26 925 II

KOMISJA ODRI INSTYTUTU ŚLĄSKIEGO
W OPOLU

ZESZYTY ODRZAŃSKIE

Seria Nowa
Nr 5

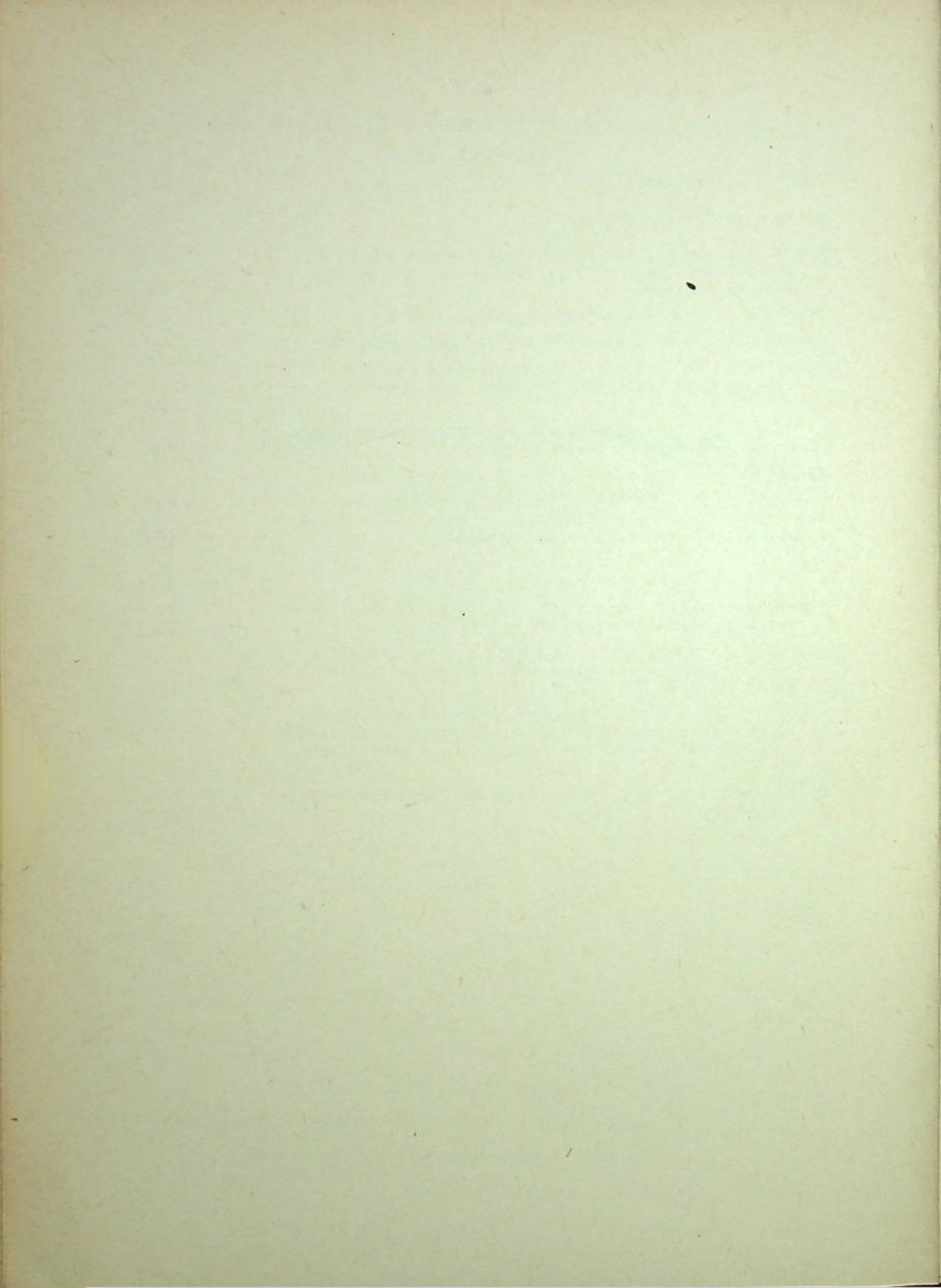


Kolegium redakcyjne

Alfred Hornig, Marian Miłkowski, Stanisław Orlewicz,
Jan Tkocz (przewodniczący)

Spis treści

Jan T k o c z, Wstęp	5
A. Zagadnienia ekonomiczne	9
Antoni A r k u s z e w s k i, Rola i znaczenie dróg wodnych śródlądowych w rozwoju gospodarczym przyległych obszarów	10
Antoni W r z o s e k, Odra w systemie rzek Europy	43
Günter J a c o b, Znaczenie Odry dla gospodarki NRD	49
Robert R a u z i Ń s k i, Zróżnicowanie stopnia rozwoju demograficznego ludności gmin Nadodrza w 1974 roku	54
Leonard P l u t a, Współdziałanie transportu wodnego i rurociągowego na osi Odry	77
Franciszek S u r d a c k i, Możliwości istnienia w Opolu osi komunikacyjnej wzdłuż Odry	113
Ewa S z y m a Ń s k a, Koncepcja rozwoju przetwórstwa miedziowego na obszarze środkowej Odry	134
B. Zagadnienia przyrodnicze	147
Stanisław S z c z e p a Ń k i e w i c z, Charakterystyka geomorfologiczna doliny Odry	148
Halina S z y m a Ń s k a, Prognoza jakości wód rzeki Odry do Koźla z uwzględnieniem wpływu projektowanego zbiornika Racibórz	159
Ladislav B u z e k, Erozja spowodowana wodą płynącą na obszarze górnych cieków prawobrzeżnych dopływów Odry w Beskidach Morawsko-Śląskich /na przykładzie rzeki Ostrawicy/	189
Stanisław M i c h a l a k, Stan badań szaty roślinnej osi Odry	200



WSTĘP

Kolejny "Zeszyt Odrzański" poświęcony został rozeznaniu ważnych zagadnień osi Odry. Jak wykazały badania, pod pojęciem osi Odry rozumie się układ funkcjonalny, oparty na związku Odry z Nadodrzem, terytorialnie kształtujący się w pasie 10 km po obu brzegach rzeki i realnie rozwinięty w trójkącie Ostrawa-Głiwice-Opole, potem biegnący przez samo miasto Wrocław i w końcu od Wilhelm-Pieck-Stadt Guben do Szczecina lewym brzegiem Odry¹. Niniejszy tom jest zbiorem opinii cenionych autorów, stąd reprezentatywność stawianych wniosków.

Studia ekonomiczne otwiera artykuł A. Arkuszewskiego, który opierając się na badaniach porównawczych w zakresie związku drogi wodnej z rozwojem obszarów przyległych, nie widzi w obecnych warunkach możliwości wykorzystania wód Odry dla potrzeb komunalnych, rolnictwa i rekreacji. Dostrzega natomiast potrzebę wyzyskania wody do celów energetycznych i transportu. Ważnym jest stwierdzenie, iż rolnictwo na omawianych terenach korzysta przede wszystkim z dopływów Odry. Kierunki wykorzystania Odry, zaproponowane przez autora artykułu potwierdzają wyniki badań innych znawców zagadnienia wskazujących, że obecnie wiodącym zadaniem jakie ma do spełnienia Odra wobec osi Odry jest gospodarka wodno-ściekowa, a w przyszłości na równi transport, urbanistyka i rekreacja. Inaczej mówiąc, gospodarka wodno-ściekowa Odry wypracowuje aktualnie pierwotną akumulację kapitału dla dużych, spodziewanych nakładów na kompleksowe ukształtowanie osi Odry.

Odrę na tle innych rzek Europy scharakteryzował A. Wrzosek, wskazując w swym opracowaniu na możliwość wzrostu transportu na Odrze do 30 mln t rocznie. W ocenie G. Jacoba (z Drezna) znaczenie transportowe drogi wodnej Odry w gospodarce NRD powinno jeszcze wzrosnąć, ponieważ rzeka ta stanowi jedyne połączenie wodne z wybrzeżem NRD. W zakresie gospodarki wodnej, zdaniem G. Jacoba,

przestrzegano są w NRD wymagania dotyczące jakości wód, uzgodniono w umowach międzynarodowych i można stwierdzić, że działanie kombinatów Eisenhüttenstadt i Schwedt nie przynosi uszczerbku Odrze.

Rozwój demograficzny ludności Nadodrza traktować można jako jeden ze wskaźników ogólnego rozwoju obszaru. W latach 1946-1975, zdaniem R. Rauzińskiego, umocniły się w Nadodrzu procesy migracyjne w relacji wieś - miasto, wzrost poziom wykształcenia ludności i przygotowania zawodowego, nastąpiła feminizacja zatrudnienia w rolnictwie, powstały wyraźne dysproporcje zatrudnienia między sektorem I - przemysłowym i III - usługowym. W zakresie prognozy ludnościowej do 1980 r., autor artykułu przewiduje spadek liczby młodzieży w wieku szkoły podstawowej na wsi i wzrost migracji do miast.

L. Pluta, uznany specjalista w dziedzinie hydrotransportu, w opracowaniu swoim analizuje możliwości bezpośredniego zaopatrywania elektrowni "Opole" w Czarnowasach w węgiel przesyłany rurociągiem z kopalń "Knurów" i "Sośnica". Jest to istotnie propozycja godna rozważenia ze względu na nie lada trudności w zorganizowaniu transportu niezbędnej ilości węgla (6 mln ton rocznie) ze Śląska do elektrowni "Opole". Przesyłanie ładunku o takim ciężarze drogą wodną na odcinku górnej Odry wyczerpywałoby możliwości przepustowe tej rzeki. Propozycję L. Pluty należy widzieć również w kontekście konieczności kanałowego połączenia Rybnickiego Okręgu Węglowego z Koźlem.

O możliwości istnienia w Opolu osi komunikacyjnej wzdłuż Odry traktuje propozycja F. Surdackiego. Autor, wykorzystując swoją dużą wiedzę planistyczną oraz dobrą znajomość przedmiotu i terenu prezentuje studium krytyczne realizowanego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego miasta Opoli. Krytycyzm autora wynika z dużego osobistego zaangażowania, podyktowany jest troską o przyszłość miasta Opoli. Być może materiał ten stanie się inspiracją dla przyszłych projektów sieci drożnej miasta.

Artykuł E. Szymańskiej jest próbą zwrócenia uwagi na konieczność rozwoju środkowego Nadodrza przy wykorzystaniu przetwórstwa miedzi. Istnieje bowiem wiele przesłanek ekonomicznych i pozaekonomicznych przemawiających za tym, ażeby ten typ przemysłu rozwinąć właśnie w sąsiedztwie bazy surowcowej.

Studia przyrodnicze w niniejszym tomie zasilił S. Szczepankiewicz. W krótkim swoim opracowaniu charakteryzuje dolinę Odry. Interesującym jest jego stwierdzenie, stanowiące zresztą wynik wieloletnich badań podstawowych, że rozwój doliny Odry miał charakter wstępujący, tzn. odwrotny do ujęć klasycznych. Polegał na stałej przewadze procesów akumulacyjnych nad erozyjnymi i stopniowym wypełnianiu głębokiego wciosu osadami o różnej genezie i wieku.

Badania H. Szymańskiej nad zanieczyszczeniem wód górnej Odry do Koźła wykazały, że zbiornik Racibórz winien być trójczłonowy, a jego budowa powinna przebiegać etapami, wówczas można będzie zharmonizować wzajemnie zadania zbiornika wobec gospodarki wodnej i transportu. Autorka proponuje program systemu oczyszczalni. Na tle tych badań widać, że podstawowym warunkiem podjęcia decyzji o budowie zbiornika Racibórz jest wymagana klasa czystości wód w przekroju granicznym z CSRS. Z jednej strony badania porównawcze w zbiorniku Dzierżno wykazały, że istnieje duża możliwość samooczyszczania się wody², z drugiej strony nie jest też tajemnicą, że możliwości samooczyszczania mają granicę limitowaną czasem spływu i wielkością ścieków oraz formą zbiornika. W dalszym ciągu wymaga badań określenie wpływu zbiornika na fizjografię miasta Raciborza i wpływu zanieczyszczeń rzeki Odry na jakość żwirów, zalegających w czasy zbiornika.

Opracowanie L. Buzka (z Ostrawy) jest pouczającym wynikiem badawczym, wskazującym na konieczność kompleksowego ujmowania spraw zbiornika i jego otoczenia, z uwzględnieniem takich problemów jak sięgająca znaczących rozmiarów dewastacja gleby w bliskości zbiornika przez czynniki naturalne i antropogeniczne i w efekcie tejże wpływ zamuleń zbiornika na jakość wody, będącej rezerwuarem wody aglomeracji ostrawskiej. Koniecznym jest, zdaniem autora, powstrzymanie intensywnej eksploatacji gospodarczej otoczenia zbiornika.

Wobec dokonujących się dynamicznych zmian gospodarczych wzdłuż osi Odry istotne jest stwierdzenie S. Michalaka o słabym rozpoznaniu flory tego obszaru. Stan ten nie pozwala na właściwe wyznaczenie obszarów kolizji funkcji produkcyjnej i nieprodukcyjnej Nadodrza.

Całości tomu stanowią studia, które w oryginalny sposób zainicjują poczynania praktyków.

Jan Tkocz

Przypisy

¹ Zob. J. Tkocz, Oś gospodarcza Odry CSRS, PRL, NRD, "Gospodarka Planowa" 1978, nr 7-8.

² Zob. W. Kręzolek, S. Staniszewski, R. Szafarski, Ekspertyza efektywności gospodarczo-społecznej budowy zbiornika Pacibórz, Opole 1975, maszyn. Archiwum Prac Naukowych Instytutu Śląskiego w Opolu.

A. ZAGADNIENIA EKONOMICZNE

POŁA I ZNACZENIE DRÓG WODNYCH ŚRÓDLĄDOWYCH W ROZWOJU GOSPODARCZYM PRZYLEGLYCH OBSZARÓW

1. Wprowadzenie

Pola żeglugi śródlądowej w systemie transportowym kraju oraz celowość rozbudowy śródlądowych dróg wodnych są od szeregu lat przedmiotem studiów, analiz i dyskusji. W krajach, które mają już od dawna rozwiniętą podstawową sieć dróg wodnych, jak np. Francja, Belgia, Holandia i RFN, obserwujemy stałą dalszą jej modernizację i rozbudowę, jak również systematyczny wzrost przewozów wodnych. W krajach, w których rozważa się utworzenie systemu dróg wodnych przez użegłownienie podstawowej sieci rzecznej, budzi niejednokrotnie wątpliwości celowość tego zamierzenia, ze względu na koszty.

Efektywność ekonomiczną rozwoju transportu wodnego można oceniać wyłącznie kryteriami transportowymi. W odniesieniu natomiast do dróg wodnych stanowiących element podstawowej infrastruktury technicznej kraju i służących nie tylko żegludze, ale i spełniających szereg innych zadań gospodarczych, ocena ich roli i ekonomicznego znaczenia jest nieraz bardzo trudna, niezależnie od tego, czy chodzi o rzekę swobodnie płynącą, o rzekę skanalizowaną, czy o sztucznie wykonany kanał żeglowny. Wystarczy poza funkcją transportową wymienić zadania w zakresie doprowadzania wody dla ludności, przemysłu i rolnictwa oraz odprowadzania nadmiaru wód i ochrony przed powodzią, w zakresie energetyki, regulacji stanu wód gruntowych w dolinie, samooczyszczania ścieków miejskich i przemysłowych, a także zadania sportowo-rekreacyjne. Dlatego w żadnym przypadku nie należy traktować dróg wodnych jako szlaków wyłącznie transportowych, ale pamiętać trzeba zawsze o ich roli ogólnogospodarczej.

Bardzo różnorodne wykorzystywanie dróg wodnych przez wiele gałęzi gospodarczych kraju lub regionu oraz coraz intensywniejsze ich użytkowanie przez ludność zaspokajającą swoje potrzeby społeczne, oddziałują wyraźnie na kierunek i stopień rozwoju gospodarczego sąsiednich obszarów. Sposób technicznego zagospodarowania rzek nie pozostaje tu także bez znaczenia. Kanalizacja rzek, zwłaszcza przy wysokich stopniach piętrzących, zmienia z reguły warunki środowiska naturalnego przyległych terenów. Energetyczne wykorzystanie piętrzeń powoduje dodatkowo zmiany reżymu rzeczno-go. Żegluga stanowi dodatkowo źródło zanieczyszczenia wody. Przez dobre lub niewłaściwe techniczne rozwiązanie poszczególnych odcinków lub obiektów drogi wodnej można poprawić lub pogorszyć istniejące warunki naturalnego środowiska przyrodniczego terenów nad-rzecznych względnie także terenów, przez które prowadzi sztuczny kanał żeglowny. Wszystkie te cechy charakterystyczne dróg wodnych oddziałują dodatkowo, niejednokrotnie bardzo wyraźnie, na rozwój gospodarczy sąsiednich obszarów.

Zadaniem niniejszej pracy jest pokazanie charakteru, rozmiaru i zakresu tego oddziaływania, wskazanie zasad optymalnych gospodarczo-technicznych rozwiązań oraz określenie kryteriów techniczno-ekonomicznych, które należy brać pod uwagę w planach przestrzennego zagospodarowania obszarów przyległych do dróg wodnych.

2. Zadania i gospodarcze znaczenie dróg wodnych

Funkcja transportowa dróg wodnych jest na ogół najlepiej znana i najłatwiejsza do oceny. Żegluga śródlądowa ma bardzo długą historię i bardzo bogate tradycje. W szeregu krajów istnieje także od wielu lat statystyka przewozów wodnych, pozwalająca w zestawieniu z występującymi trendami rozwojowymi całej gospodarki narodowej, a w szczególności całego transportu, przewidywać dalszy przyszły rozwój przewozów wodnych.

Żegluga Śródlądowa na tle innych środków transportu prezentuje się korzystnie. Umożliwia mianowicie: duży tonaż barki, statku i w konsekwencji relatywnie mały jego ciężar w przeliczeniu na 1 tonę ładunku w porównaniu z koleją i samochodem, małe zatrudnienie tak na statkach, jak i przy utrzymywaniu drogi wodnej, znacznie mniejsze niż w transporcie kołowym, duża efektywność urządzeń drogi wod-



nej i łatwość manewrowania różnymi rodzajami ładunków, mniejsze niż w innych rodzajach transportu zapotrzebowanie mocy jednostek trakcyjnych.

Według M. Willems'a [20], moc potrzebna do przewiezienia ładunku o wadze 10 ton, w trzech głównych rodzajach transportu przedstawia się następująco:

- w żegludze śródlądowej 0,1 - 1,05 KM
- na kolei, w terenie płaskim - 0,7 KM
- w transporcie samochodowym 7 - 10 KM

Koszt personelu (w jednostkach względnych) w odniesieniu do 1 tkm wynosi:

- żegluga śródlądowa - 100
- kolej żelazna - 250
- transport samochodowy - 600-900

Zapotrzebowanie na energię, tj. czynnik mogący w przyszłości mieć bardzo duże znaczenie, w celu przewiezienia określonej ilości ładunku kształtuje się różnie, w zależności od rodzaju transportu (tabela 1).

Tabela 1

Rodzaj transportu a ilość energii
na jednostkę ładunku

Rodzaje transportu	Ilość węgla umownego w g/100 tkm	Rodzaje energii
Kolej: trakcja elektryczna	2,2	elektryczna
trakcja dieslowa	4,4	diesel
Transport kołowy - wozy ciężarowe	12,8	diesel
Transport wodny	1,0	ropa
Rurociąg	0,1	elektryczna

Źródło: G r u n w a l d G.: Verkehrsentwicklung und Energieversorgung, "Zeitschrift für Verkehrswissenschaft" 1973.

Dane te nie wydają się w pełni przekonujące, orientują jednak w ogólnych proporcjach zużycia energii.

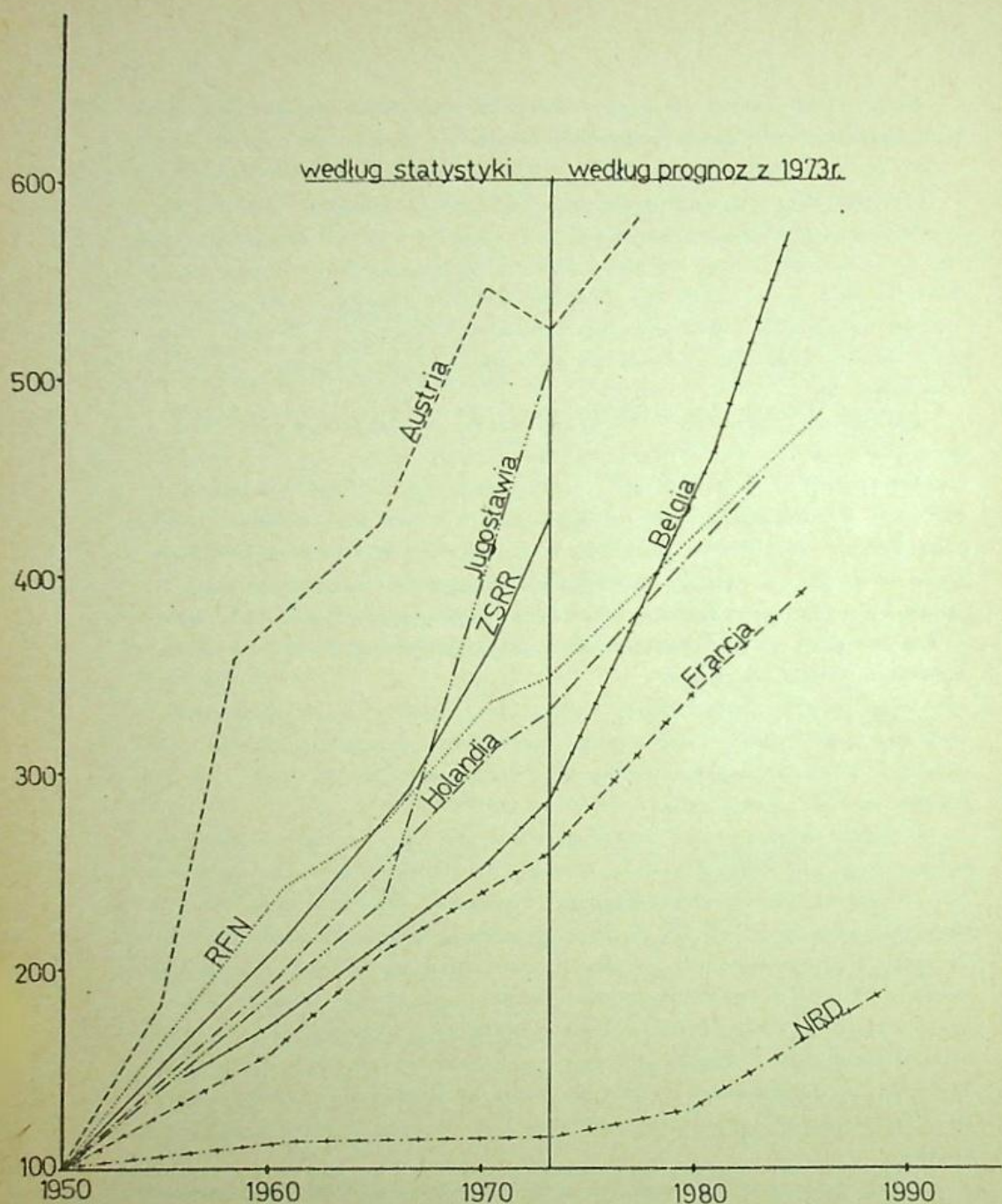
W wyniku powyższych właściwości transportu wodnego, koszt przewozów drogami wodnymi jest niższy od kosztu transportu kolejką lub samochodem. Na przykład przewozy na kanale Ren-Men-Dunaj (częściowo już w eksploatacji) na odcinku 100 km wynoszą o 0,04 DM/tkm, a na odcinku 360 km o 0,024 DM/tkm mniej od przewozów kolejowych. Podobnie kształtują się koszty we Francji, Belgii i innych krajach. W USA różnica na korzyść żeglugi jest jeszcze większa.

Jednakże z transportem wodnym wiążą się także pewne niedogodności: mała szybkość przejazdu, sezonowość oraz przeważnie konieczność dodatkowego posiłkowania się transportem kolejowym lub samochodowym na odcinku między nadawcą a portem ładunkowym lub między odbiorcą a portem wyładunkowym. Drogi wodne stanowią bowiem przeważnie samodzielne magistrale transportowe, mało rozgałęzione i nie zawsze mające odpowiednie połączenia w postaci kanałów przekraczających wododziały, z sąsiednimi magistralami wodnymi.

Drogi wodne nie stanowią zatem samodzielnej sieci transportowej, ale przeważnie uzupełnienie transportu kolejowego i samochodowego, w określonych kierunkach i relacjach, grając przy tym nierzadko jednak wielką rolę.

Potwierdza powyższe stały globalny znaczny wzrost przewozów wodnych w większości krajów Europy [8]. Analiza rozwoju przewozów wodnych za okres ubiegłego 20-lecia (1945-1965) oraz szereg prognoz opracowanych na podstawie szczegółowych studiów wykonanych w poszczególnych krajach, prowadzą do wniosku, że przewozy wodne w krajach rozbudowujących sieć dróg wodnych wzrastają szybciej niż wzrasta ogólna produkcja narodowa. Należy więc liczyć ze statym i systematycznym wzrostem przewozów drogami wodnymi, a użegłownienie nowych szlaków wodnych względnie modernizacja istniejących dróg wodnych, ten wzrost znacznie przyspieszą.

Energetyczne wykorzystanie dróg wodnych nabiera coraz większego znaczenia, gdyż energetyczny potencjał rzek górskich jest już w wielu krajach prawie w pełni wykorzystany, a jednocześnie



RYS.1 TRENDY ROZWOJOWE ŻEGLUGI ŚRODLĄDOWEJ W KRAJACH EUROPEJSKICH

są w dyspozycji coraz większe możliwości techniczne dla żeglugo-energetycznego zestopniowania dużych rzek żeglownych. Wielkość potencjału hydroenergetycznego w poszczególnych krajach jest bardzo różna, jednak największa, jeśli chodzi o produkcję, w krajach mających duże rzeki żeglowne [11].

W Austrii, której przecież znaczną część stanowią tereny alpejskie, ocenia się, że potencjał energetyczny Dunaju stanowi przeszło 30 % potencjału energetycznego całego kraju. We Francji ogólne zasoby hydroenergetyczne ocenia się na 46 783 GWh, z tego 25 815 GWh wynoszą zasoby rzek żeglownych. Na Węgrzech jedynie Dunaj i Cisa przedstawiają opłacalne zasoby hydroenergetyczne. W Rumunii ogólne zasoby hydroenergetyczne wynoszą 70 000 GWh, w tym Dunaju 18 350 GWh, a zatem 25 %. W części europejskiej ZSRR przy ogólnych zasobach wynoszących po wyłączeniu rzek północnych 288 TWh, zasoby samej Wołgi wynoszą 155 TWh, a wszystkich rzek żeglownych ponad 200 TWh, czyli przeszło 70 %.

W Polsce zasoby teoretyczne wynoszą średnio rocznie 23,6 TWh. Zasoby możliwe do wykorzystania technicznego wynoszą jednak tylko 12,1 TWh, z tego zasoby żeglownej Wisły 6,3 TWh, a Odry 1,1 TWh. Ogółem zasoby rzek żeglownych wynoszą około 8 TWh, a zatem 67 % całości. Sama dolna Wisła stanowi tu 33 % całości możliwej produkcji naszej hydroenergetyki [14].

W miarę czasu wartość energetyczna zasobów dróg wodnych na świecie stale wzrasta, na co wpływ mają z jednej strony wzrost cen produktów naftowych, a z drugiej - wymagania ochrony środowiska, którego elektrownie wodne, w przeciwieństwie do parowych, nie niszczą. Trzeba się zatem liczyć w dalszej perspektywie z pełnym zestopniowaniem w postaci kaskad większości rzek żeglownych Europy, w tym oczywiście także rzek polskich, z ich wykorzystaniem energetycznym. W planach technicznej infrastruktury musi to być uwzględniane.

Rzeki żeglowne mają dla rozwoju energetyki jeszcze inne znaczenie. Naturalne ich przepływy są wykorzystywane przez wielkie elektrownie ciepłownicze, o paliwie konwencjonalnym lub jądrowym, na obiegu otwartym, do chłodzenia części lub wszystkich bloków.

Zdolność chłodząca rzek jest ze względu na interesy użytkowników wody oraz ochronę środowiska, ograniczona. Optymalne wy-

korzystanie zdolności chłodzącej rzeki można zapewnić przy stosunkowo niewielkich elektrowniach, rozmieszczonych mniej więcej w równych odległościach, tak aby krzywa temperatury średniej była zbliżona w maksymalnym stopniu do poziomu temperatury dopuszczalnej [19].

Postęp techniczny w energetyce prowadzi do coraz większej koncentracji mocy w poszczególnych elektrowniach. Dlatego elektrownie ciepłe będzie się u nas lokalizować przede wszystkim nad dużymi rzekami żeglownymi, nad naturalnymi drogami wodnymi, w szczególności nad Wisłą i Odrą.

Interesy energetyki mogą tu być zbieżne z interesami gospodarki wodnej. Prawidłowe rozmieszczenie elektrowni ciepłych wzdłuż rzeki może całkowicie lub częściowo ograniczyć zamarzanie rzeki w zimie, z korzyścią dla ochrony przed powodzią oraz żeglugi, a także dla intensyfikacji samooczyszczania się wód w warunkach niżówek zimowych. Natomiast nieprawidłowe rozmieszczenie elektrowni, a więc nierównomierne obciążenie cieplne rzeki może powodować, że na poszczególnych odcinkach wystąpi różna intensywność zjawisk lodowych, pod każdym względem bardzo niekorzystna [19]. Powyższe zagadnienia są niedostatecznie brane pod uwagę w planowaniu zagospodarowania przestrzennego dolin rzecznych.

Ochrona przed powodzią terenów nadrzecznych pomimo stałego inwestowania w urządzenia zabezpieczające, nabiera w miarę intensyfikacji gospodarki na tych terenach i ich zabudowy, coraz większego znaczenia. Największe powierzchnie zagrożone powodzią znajdują się w dolinach dużych rzek a zatem rzek żeglownych. Zarówno regulacja koryta rzeki swobodnie płynącej, jak jej zestopniowanie w postaci kaskady żeglugowej lub żeglugowo-energetycznej, o ile tylko są prawidłowo rozwiązane, zwiększają stopień zabezpieczenia przeciwpowodziowego. Stanowi to o dodatkowej wartości dróg wodnych. Klasycznym przykładem powiązania tych dwu celów: żeglugowego i zabezpieczenia przed powodzią jest odcinek Odry w obrębie miasta Wrocławia, zagospodarowany po wielkiej powodzi 1902 roku.

Nie tylko zakłady energetyczne, ale w ogóle wszystkie większe zakłady przemysłowe o wodochłonnej technologii, lokalizowane są coraz częściej nad drogami wodnymi, naturalnymi bądź sztucznymi,

z uwagi tak na pobór wody, jak i ułatwienie zrzutu ścieków [19]. Większość wielkich aglomeracji miejsko-przemysłowych mieści się u nas także nad drogami wodnymi. Uregulowane lub skanalizowane rzeki w znakomity sposób ułatwiają i zwiększają pewność poboru wody oraz w ogóle korzystania z rzeki dla różnych celów. W ciągu lat powojennych wybudowano przykładowo nad Wisłą: zakłady chemiczne w Oświęcimiu, Hutę Im. Lenina, Kombinat Siarkowy w Tarnobrzegu, Hutę Szkła w Sandomierzu, Zakłady Azotowe w Puławach, Zakłady Tłuszczowe w Nowym Dworze, Petrochemię w Płocku, Zakłady Azotowe we Włocławku, Fabrykę Celulozy i Papieru w Świeciu.

Nad drogą wodną Odry zlokalizowano wiele zakładów przemysłowych. Z nowych lub nowo rozbudowanych można wymienić: Hutę Łabędy, zakłady chemiczne w Kędzierzynie, fabrykę celulozy w Krapkowicach, przemysł chemiczny w Oławie i we Wrocławiu, fabrykę celulozy w Kostrzynie i zakłady chemiczne w Policach.

Od przeszło 20 lat organizuje się oś gospodarczą Wisły, rozbudowuje się nieco wolniej oś Odry. Skupia się przemysł także nad Wartą i Notecią, nad Narwią i Bugiem. Podobne zjawisko występuje we wszystkich krajach uprzemysłowionych i rozwiniętych gospodarczo. Na przykład w RFN w 1964 r. 1800 ujęć wody przemysłowej i komunalnej pobierało z dróg wodnych 470 m³ wody na sekundę. Gospodarka komunalna zaopatrywała się w wodę w 67 % z dróg wodnych. Tego rodzaju przykłady podkreślają tylko wielkie, nie zawsze dostatecznie zrozumiane, znaczenie gospodarcze dróg wodnych.

Wykorzystanie dróg wodnych śródlądowych dla potrzeb turystyki, sportu i wypoczynku w ciągu ostatnich lat stale wzrasta. Niezależnie od potęgującego się towarowego ruchu żeglownego, coraz większe ilości małych jednostek sportowych i turystycznych pojawiają się w sezonie na szlakach żeglownych [2].

W RFN kilka milionów turystów rokrocznie korzysta z przejazdów statkami żeglugi rzecznej. Ilość statków i łodzi sportowych oraz małych jednostek turystycznych ocenia się tu na przeszło 100 tys. 805 klubów rozwija sporty wodne: wioślarstwo, żeglarstwo, narty wodne, pływanie, nurkowanie, polowanie na ptactwo wodne, sport motorowodny, kąpiel, wędkarstwo i turystykę pieszą nadwodną.

W USA ilość statków turystycznych stanowiących własność prywatną wzrosła w latach 1961-1971 z 3,1 mln do 5,5 mln sztuk. Wykorzystanie dróg wodnych dla wypoczynku na wodzie szacuje się tam na około 200 mln "turystodni" w roku.

Intensywny rozwój sportów i turystyki na wodzie występuje także w Holandii, Kanadzie, Szwecji, Portugalii.

W Polsce obserwujemy także stopniowy rozwój sportów i turystyki wodnej. Już w 1969 r. istniały u nas 383 kluby żeglarskie. Ocenia się, że stan żeglarzy przekroczy w 1985 r. 100 tys. osób. Kajakarstwo uprawia przeszło 100 tys. osób na 150 szlakach, z których większość to rzeki i jeziora żeglowne. Sport motorowodny uprawia kilka tysięcy osób. W 1985 r. przewiduje się ponad 25 tys. łodzi motorowych pływających po drogach wodnych.

Intensywność ruchu turystycznego przy jednocześnie małym znaczeniu ogólnotransportowym niektórych starych dróg wodnych o małych gabarytach, powodują że, obserwuje się proces przeznaczenia niektórych szlaków żeglownych wyłącznie dla turystyki lub dla sportu.

W Anglii już w 1969 r. przeznaczono dużą część kanałów żeglownych wyłącznie dla żeglarstwa przyjemnościowego, podporządkowując je nawet odrębnej administracji.

We Francji przyjęto w 1972 r. zasadę, że drogi wodne mało bądź wcale nie użytkowane przez żeglugę towarową będą stopniowo przekazywane wyłącznie dla potrzeb turystyki.

W Polsce, prawdopodobnie prędzej niż przypuszczamy, trzeba będzie zamknąć niektóre szlaki dróg wodnych dla żeglugi towarowej, przeznaczając je wyłącznie dla rekreacji, sportu i turystyki. Dotyczyć to może przede wszystkim systemów wodnych augustowskiego, mazurskiego i Kanału Warmińskiego.

Nie analizując bliżej rozmiaru, zakresu oraz trendu masowego rozwoju turystyki i rekreacji na wodzie trzeba jednak zdawać sobie sprawę z ogólnospołecznych wartości, jakie przedstawiają akweny i obrzeża dróg wodnych i brać to pod uwagę w planowaniu ich zagospodarowania.

Powyżej rozpatrzono tylko najważniejsze zadania dróg wodnych. Wbrew szerzonym nieraz opiniom drogi wodne mają stosunkowo mniejsze znaczenie dla rolnictwa, które korzysta przeważnie z za-

sobów wodnych mniejszych cieków, a jednocześnie nie potrzebuje użytkować transportu wodnego. Drogi wodne oddziałują na potrzeby rolnictwa jedynie pośrednio, przez ochronę przed powodzią zwykle bardzo żyznych terenów nadrzecznych oraz umożliwienie odwodnienia wymagających tego użytków rolnych.

Niewielka jest także rola dróg wodnych w zakresie rybactwa, a polowanie na ptactwo wodne stanowi tylko margines w zakresie łowiectwa.

Pominięto także zadania dróg wodnych związane z obronnością państwa, aczkolwiek w niektórych krajach są one bardzo istotne.

Krótki i pobieżny przegląd zadań dróg wodnych wydaje się dostateczny dla pokazania wielkiego, a bardzo różnorodnego ich znaczenia, tak gospodarczego jak i ogólnospołecznego. Jednak dla pełnego zrozumienia rodzaju i stopnia oddziaływania dróg wodnych na zagospodarowanie przyległych obszarów, pożądanym jest prześledzenie przynajmniej ważniejszych przykładów rozwoju dróg wodnych w poszczególnych krajach, w różnych warunkach ogólnego rozwoju gospodarczego i społecznego, w różnych warunkach geograficznych, klimatycznych i politycznych.

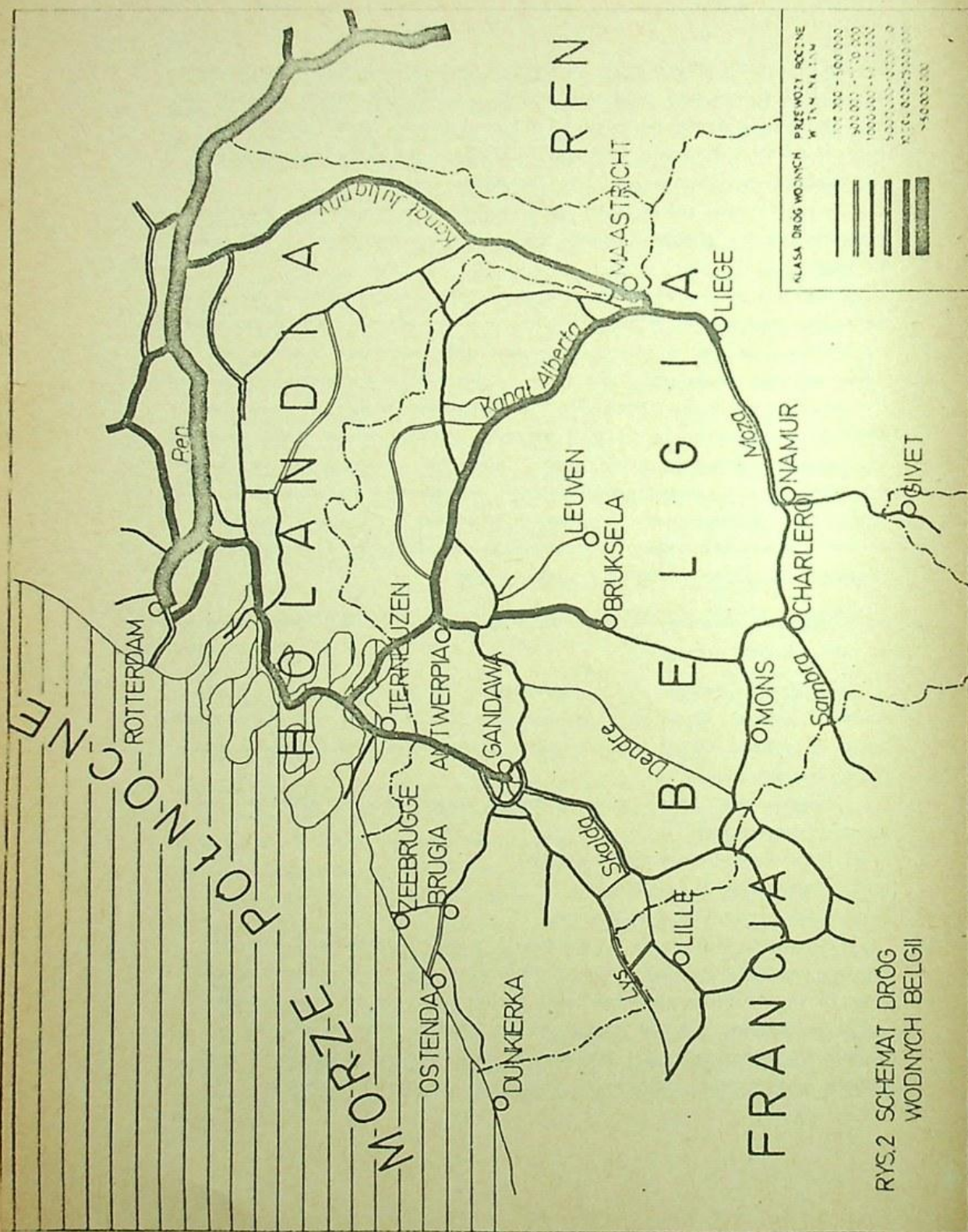
3. Przykłady oddziaływania dróg wodnych na rozwój gospodarczy przyległych terenów

Intensywny rozwój dróg wodnych w Belgii datuje się od 17 stulecia, jednak dopiero w 20 stuleciu ukształtował się obecny ich układ sieciowy. Drogi wodne Belgii stanowią w dużej mierze sztuczne kanały żeglowne.

System belgijskich dróg wodnych obejmuje trzy główne osie rzeczno-kanałowe:

- oś Antwerpia-Bruksela-Charleroi,
- oś Antwerpia-Liège-Givet,
- oś Terneuzen-Gandawa-Mons.

Połączenie kanałowe Brukseli z portem morskim Antwerpii istnieje od 1654 r., ale dopiero niedawno uzyskało obecne gabaryty. Z tą chwilą rozpoczęła się systematyczna masowa lokalizacja przemysłu wzdłuż drogi wodnej. Już w 1960 r. przewozy na kanale osiągnęły 21,0 mln ton w obsłudze powstałego w tym czasie przemysłu: elektrowni, koksowni, gazowni, wytwórni



i składów materiałów i elementów budowlanych, zakładów przemysłu chemicznego, spożywczego, zakładów metalowych, mechanicznych itd.

Kanał Bruksela-Charleroi był początkowo wykonany dla barek o nośności 70 ton. Jego przebudowa z przystosowaniem dla barek o wyższym tonażu (300 ton) trwała od 1870 r. do 1933 r. W 1947 r. przystąpiono do dalszej przebudowy, udostępniając go barkom o maksymalnej ładowności 1350 ton. Spowodowało to lokalizację i szybki rozwój zakładów przemysłowych wzdłuż południowego odcinka osi Bruksela-Charleroi.

Oś Antwerpia-Givet przeszła znacznie szybszą modernizację, w szczególności na skutek budowy Kanału Alberta oraz spiętrzenia odcinka rzeki Mozy. Cała droga wodna z Antwerpii do górnej Mozy jest dostępna dla statków o tonażu 2 tys. ton, a dalej do granicy francuskiej dla statków o tonażu 1350. W 1925 roku przewieziono nią ogółem 7,8 mln ton ładunków, ale już w 1963 r. przeszło 33 mln ton. Wzdłuż drogi wodnej wyrosły liczne zakłady przemysłowe, jak: brykietownie, zakłady chemiczne, cementownie, huty szkła, huty żelaza i cynku, wielkie wytwórnie budowlane, elektrownie itd. Powstanie nowego przemysłu i modernizacja istniejącego spowodowały rozwój przyległych regionów kraju, zgodny z gwałtownym rozwojem ekonomicznym Europy powojennej. Droga wodna odegrała w tym podstawową rolę.

Oś Temeuzen-Gandawa-Mons wymaga jeszcze rozbudowy. Gandawa jest od dawna portem morsko-rzecznym, ponieważ dolna Skalda jest dostępna dla barek 600-2 tys. ton. Z Gandawy rozchodzą się poza tym drogi wodne w wielu kierunkach, z których najważniejsze to morski kanał Gandawa-Temeuzen w Holandii przewidziany dla dużych statków morskich. Wzdłuż tego morskiego kanału oraz w strefie portowej wyrosły liczne zakłady przemysłowe, dla których bliskość drogi wodnej i dostęp do morza były koniecznością, np. stocznie, koksownie, zakłady przeróbki węgla, papiernie itd. Strefa przemysłowa w tym rejonie gwałtownie się rozrosła. Między drogą wodną a drogami ruchu kołowego powierzchnia terenów lokalizacji przemysłu wynosi 360 ha, podzielonych na działki od 1,5 do 36 ha. Do 1959 r. ulokowało się tu 11 zakładów tekstylnych, 12 zakładów chemicznych, 7 przedsiębiorstw budowy maszyn, 8 stoczní, 11 przedsiębiorstw przemysłu drzewnego, 8 rafinerii ropy

naftowej, 1 celulozownia, 1 cementownia, 2 elektrownie, 2 gazownie i około 50 innych zakładów. Powstają nadal nowe zakłady przemysłowe.

Powstają też nowe rejony przemysłowe np. przy miejscowości Zelzate strefa o powierzchni 1,2 tys. ha i długości 10 km, a nad kanałem okrężnym 350 ha.

Szczegółowe dane informujące o rozwoju przemysłu wzdłuż dróg wodnych potwierdzają opinie belgijskie przedstawione na XXI Międzynarodowym Kongresie Żeglugi:

"W naszym kraju porty i niziny nadmorskie, jak i wielkie aglomeracje miejskie zlokalizowane nad drogami wodnymi, są centrami rozwoju ekonomicznego, a rozchodzące się od nich promieniście drogi wodne stanowią osie stałego rozwoju naszej gospodarki".

Droga wodna Ren-Men-Dunaj ma być ukończona w 1981 roku. Budowę tej wielkiej nowoczesnej magistrali wodnej rozpoczęto w 1921 roku. Będzie to droga wodna o gabarycie 1350 ton, którą planuje się wykorzystywać do celów energetycznych oraz do przetransportu wody z Dunaju do Menu. Koncesja na budowę kanału i elektrowni ma ważność do 2050 r.

Przewidywana przepustowość kanału, przy jednej nitce śluz, wyniesie 20 mln ton rocznie. W przyszłości przewiduje się jej podwojenie. Energetyczne zasoby połączenia Ren-Men-Dunaj wynoszą 2340 GWh w 47 hydroelektrowniach o łącznej mocy 400 MW. Duża część drogi wodnej jest już w eksploatacji. Przewozy na Menu w latach 1952-1966 wzrosły z 8 do 27 mln ton rocznie. Przewiduje się, że przewozy tranzytowe między Renem i Dunajem wyniosą w 1989 r. około 15 mln ton rocznie.

Pobór wodny z Dunaju dla potrzeb drogi wodnej oraz gospodarki wodnej wyniesie w latach suchych do 436 mln m³, z tego 100 mln m³ dla zaopatrzenia przemysłu wodochłonnego w dorzeczu Menu. Pozostałe ilości służyć będą żegludze, energetyce oraz ochronie środowiska rzeczno.

Efekty bezpośrednie budowy drogi wodnej Ren-Men-Dunaj w zakresie transportu i gospodarki wodnej oszacowano dla okresu 1982-2000 następująco:

- obniżenie kosztu przewozów o 120 mln DM rocznie,
- obniżenie kosztu dostawy wody o 11,7 mln DM rocznie.

Efekty produkcji 2346 GWh energii elektrycznej rocznie odpowiadają wymaganej, w porównaniu z elektrowniami ciepłymi, efektywności elektrowni wodnych.

Wyraźnie widoczny jest wpływ budowy drogi wodnej na przyspieszenie rozwoju gospodarczego i zwiększenie dochodu społecznego przyległych obszarów. Według ekspertów Komitetu Transportu EKG [8] droga wodna Ren-Men-Dunaj wpłynie na powiększenie dochodu narodowego w rejonach, przez które przebiega, w granicach 0,1-0,4 % wartości produkcji netto. Przy ogólnym wzroście produkcji w RFN szacowanym na 3,5 % rocznie obliczono, że droga wodna spowoduje po 1981 r. powiększenie ogólnego dochodu społecznego o 56 mln DM rocznie.

Według prac Instytutu Badań Ekonomicznych RFN (IFO) zainwestowanie przemysłu w rejonach, na których znajdują się drogi wodne RFN wynosiło w 1967 r. 321 tys. DM/km², a w pozostałych rejonach tylko 94 tys. DM/km², zatem w tych pierwszych 3,4 razy więcej. Ilość zatrudnionych na 1 km² w pierwszym przypadku wynosiła 65, a w drugim tylko 25, a zatem 2,5 razy mniej. W latach 1962-1967 zainwestowanie w rejonach dróg wodnych wzrosło o 35,6 %, a w pozostałych tylko o 21,2 %. Nawet będące dopiero w budowie drogi wodne już zachęcają do dużych inwestycji przemysłowych. Przykładowo, rozbudowa przemysłu chemicznego i celulozowego w Kelheim oraz hutnictwa i zakładów azotowych w Linzu nastąpiła na skutek decyzji o budowie połączenia Ren-Men-Dunaj.

Na zakończenie można jeszcze zauważyć że z 9 rejonów koncentracji przemysłu w RFN, jedynie Monachium i Norymberga nie leżą nad drogą wodną. Połączenie Ren-Men-Dunaj obejmie swym oddziaływaniem właśnie Norymbergę.

System wodny rzeki Tennessee w USA jest chyba najbardziej wszechstronnie rozbudowanym i najbardziej znanym na świecie. Przy długości głównej rzeki wynoszącej prawie 1 tys. km i dorzeczu około 100 tys. km², system ten wyraźnie korzystnie oddziałuje na rozwój terytorium o powierzchni prawie dwa razy większej.

Żegluga istniała na Tennessee od prawie stu lat, ale przed 1933 r. niewiele zdziałano, aby ułatwić jej rozwój. Dopiero wówczas Kongres uchwalił program zagospodarowania całej rzeki przez wy-

budowanie systemu stopni piętrzących umożliwiających żeglugę barkami o zanurzeniu 2,70 m od rzeki Ohio aż do miasta Knoxville w stanie Tennessee, zapewniających ochronę przed powodzią w dolinach rzeki Tennessee i Missisipi oraz produkcję maksymalnie możliwej ilości energii elektrycznej. Rozważano także znaczenie projektowanej zabudowy dla obronności kraju oraz dla produkcji rolnej, ale oba te zagadnienia wyeliminowano z kalkulacji ekonomicznych. Nie przewidywano także w tym czasie trudności z zaopatrzeniem w wodę przemysłu i w projekcie zabudowy nie brano tego pod uwagę.

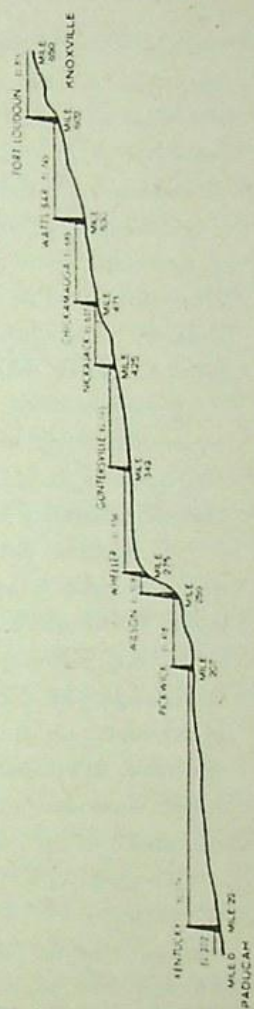
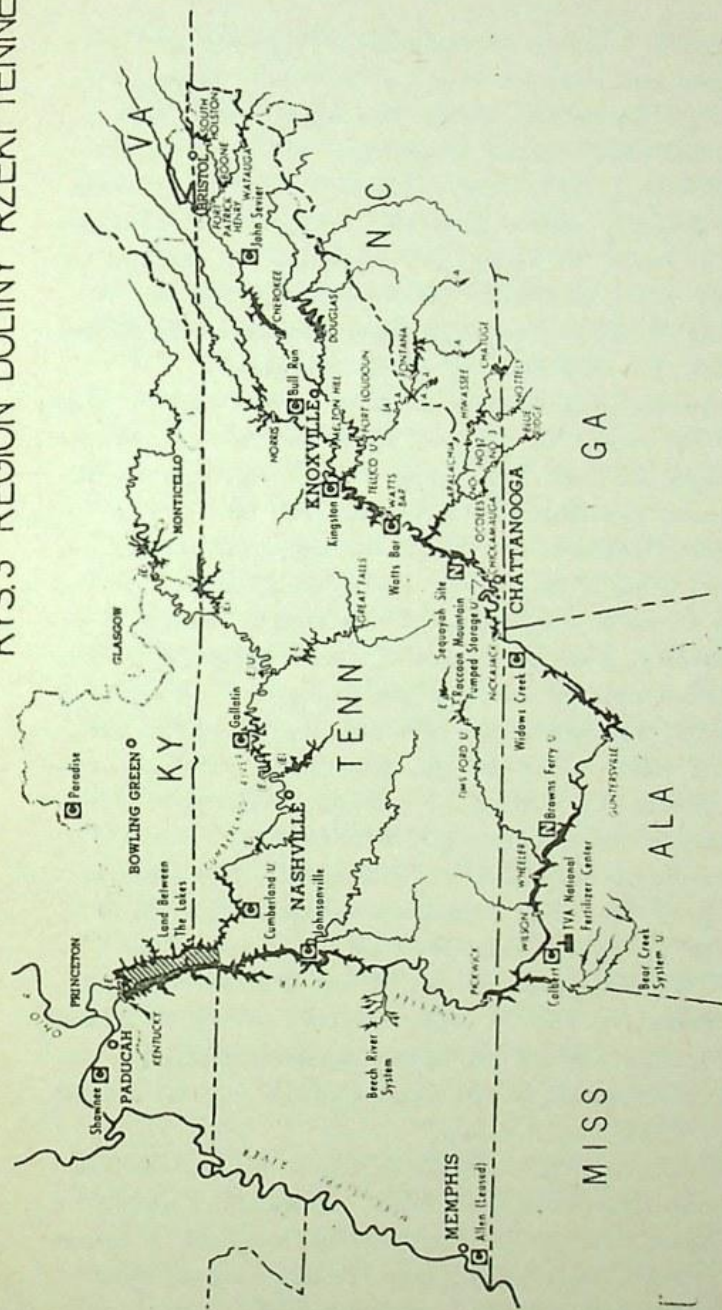
Zabudowa Tennessee została wykonana według całkiem innych zasad niż rzek europejskich w owym czasie. Najpierw wykonano wielki zbiornik retencyjny w górze rzeki, o pojemności 3 mld m³, który rozwiązał najpilniejsze zadania ochrony przed powodzią, a jednocześnie przez zasilanie rzeki w czasie niżówek powiększył głębokości nawigacyjne o prawie 25 %. Następnie dopiero przystąpiono do budowy stopni żeglugowo-energetycznych według takiej kolejności, aby idąc od ujścia rzeki w górę wydłużać stopniowo drogę wodną mającą głębokość 1,80 m. Nowo budowane stopnie zapewniały od razu głębokość 3,30 m. Gdy kaskadę doprowadzono do Knoxville, powrócono na dolną Tennessee i wybudowano tam jeszcze trzy stopnie tylko żeglugowe powiększające głębokość z 1,80 m do 3,30 m.

Równocześnie zbudowano na dopływach rzeki Tennessee 30 zbiorników ogólnej pojemności 18 mld m³ przede wszystkim dla potrzeb energetyki.

Moc instalowana elektrowni wodnych wynosi obecnie 3,2 tys. MW, a produkcja roczna przeciętnie 13 mld KWh. Wszystkie elektrownie są włączone w jeden system energetyczny, łącznie z elektrowniami wodnymi przemysłu aluminium na rzece Mała Tennessee, na rzece Cumberland oraz elektrowniami cieplnymi, należącymi do zarządu rzeki Tennessee, a wybudowanym na skutek znacznie teraz większych potrzeb przemysłu, przekraczających zasoby energetyki wodnej. Łączna moc instalowana całego systemu energetycznego przekroczyła już 20 tys. MW, z czego 4 tys. MW to moc elektrowni wodnych.

Niezwykle ciekawe są efekty ekonomiczne wykonanej zabudowy.

RYS.3 REGION DOLINY RZĘKI TENNESSEE



PROFIL PODŁOŻNY RZĘKI TENNESSEE. Rzędne w stopach n.p.m.

- ☐ Elektrociepłownia
- ☐ " jądrowa
- Stosownie piętrzące
- (E) Korpus inżynierów
- (A) Huty aluminium
- (U) w budowie

granicę terytorium zaopatrywanego w energię elektryczną z systemu rzeki Tennessee (TVA)

Ogólny koszt inwestycji w dorzeczu Tennessee wyniósł 962 mln dolarów, z czego 288 mln obciąża żeglugę, 478 mln energetykę, 188 mln ochronę przed powodzią i 8 mln regulację mniejszych rzeczek [17]. Poza tym na prywatne inwestycje przemysłowe zlokalizowane nad drogą wodną, na przystanie oraz na zakłady użyteczności publicznej (sklepy, gastronomia itd.) wydatkowano przeszło 2 tys. mln dolarów. Całość inwestycji przemysłowych państwowych i prywatnych w dorzeczu Tennessee przekroczyła już 5 tys. mln dolarów. Zatrudnienie w przemyśle prywatnym przekroczyło 38 tys. ludzi. Dalsze zakłady przemysłowe są w rozbudowie.

Powierzchnia terenów przemysłowych bezpośrednio przylegających do drogi wodnej wynosi 16 tys. ha, poza tym jest 28 tys. ha nie spełniających tego warunku, ale także bardzo wartościowych. Zainwestowanie wynosi przeciętnie 85 tys. dolarów na ha [17].

W trakcie realizacji zabudowy sprawy energetyki wysunęły się na pierwsze miejsce. Produkcja energii elektrycznej siłowni wodnych istniejących na rzece jest właściwie wielkością stałą i koszty jej są prawie stałe. W związku z tym w miarę ogólnego rozwoju energetyki i coraz niższych kosztów produkcji nowych wielkich elektrowni ciepłych i jądrowych, okazało się, że faktyczna rentowność istniejących elektrowni wodnych, przy uwzględnieniu aktualnej wartości ich produkcji, stopniowo maleje. Rentowność roczna elektrowni wodnych Tennessee wynosi 4-4,5 %.

Żegluga na Tennessee rozwijała się początkowo dość wolno, a rentowność jej, przy obciążeniu kosztami drogi wodnej, była żadna. Kiedy jednak przewozy przekroczyły 20, a następnie 25 mln ton rocznie, a praca przewozowa 6 mld tkm, rentowność żeglugi szybko wzrosła i w 1967 r. wynosiła 11-13 % [10]. W latach 1933-1972 dzięki żegludze koszty transportu ogółem zmalały o 588 mln dolarów. Koszt utrzymania w tym czasie drogi wodnej wyniósł, łącznie z amortyzacją, 141 mln dolarów.

Skumulowaną do końca 1971 r. wielkość szkód powodziowych, które miałyby miejsce, gdyby nie wykonano zbiorników i stopni wodnych na Tennessee szacuje się na 392 mln dolarów, z czego 45 mln w dolinach rzek Ohio i Mississipi. Dodatkową korzyść stanowi wzrost wartości żyznych terenów rolniczych w dolinach obu tych rzek, o powierzchni 2,4 mln ha, chronionych przed powodzią dzięki zbiornikom w dorzeczu Tennessee, wynoszący

ogółem 150 mln dolarów. Łącznie zyski wynoszą zatem 542 mln dolarów.

Zaskakujący stał się także rozwój rekreacji i turystyki nadwodnej. Wielkie zalewy powyżej stopni piętrzących, położone niejednokrotnie u podnóża wzgórz otaczających dolinę stanowią bardzo atrakcyjne miejsce wypoczynku. Do 1964 r. zainwestowano tu już w ośrodki sportu, turystyki i rekreacji przeszło 125 mln dolarów.

Wielozadaniowe zagospodarowanie i rozwój drogi wodnej Tennessee spowodowały prawdziwą rewolucję gospodarczą i społeczną w jej dorzeczu. Stan Tennessee, który należał do najuboższych w USA, jest obecnie jednym z bardziej uprzemysłowionych i prężnych gospodarczo, licznie zaludnionym i wzorowo rozwijającym się nadal.

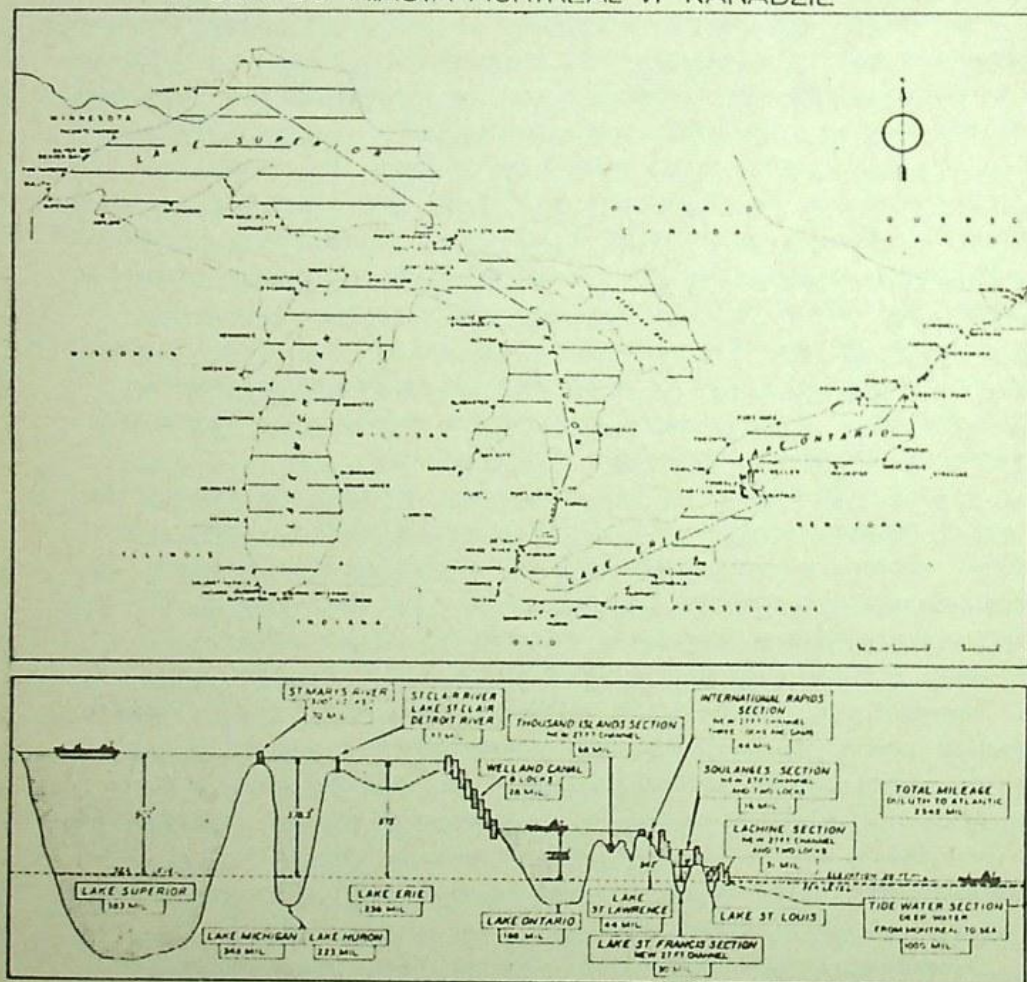
Droga wodna św. Wawrzyńca na terenie USA i Kanady była częściowo użytkowana przez żeglugę od końca 17 stulecia. Już wówczas projektowano obejście kanałowe niedostępnych dla żeglugi odcinków: między jeziorami Erie i Ontario (obecny Welland Canal, lateralny w stosunku do wodospadu Niagara) oraz od jeziora Ontario prawie aż do Montrealu. W 1855 r. ukończono połączenie amerykańskich Wielkich Jezior z Montrealem drogą wodną dostępną dla barek 400 tonowych. Natężenie przewozów stale wzrastało.

W USA i Kanadzie zaczęto gwałtownie domagać się budowy większej i głębszej drogi wodnej. Dopiero jednak w 1954 r. rządy obu krajów zawarły porozumienie, przewidujące wspólną przebudowę najtrudniejszego granicznego odcinka, nadanie mu gabarytów drogi wodnej rzeczno-morskiej, dostępnej dla statków o tonażu 20 tys. ton. Budowę tej nowoczesnej drogi wodnej zakończono w 1959 roku.

Ekonomiczne przesłanki tej wielkiej inwestycji wynikały z bogatego programu importu i eksportu regionu Wielkich Jezior. Należy on do najbogatszych na świecie, tak w zakresie produkcji przemysłowej, jak i rolniczej. Zamieszkuje go przeszło 60 mln mieszkańców, to jest więcej niż 1/3 ludności USA. Produkcja stali wynosi tu 78 % produkcji USA (prawie 30 % produkcji światowej), a produkcja rolnictwa około 40 % rocznej produkcji USA i Kanady [9].

Gwałtowny rozwój regionu spowodował jednak niepokojące załócenia gospodarcze. Niektóre miejscowe naturalne surowce jak np. cynk i miedź zostały wyczerpane, produkcja innych mocno zmniejszona. Stało się koniecznością sprowadzać je z innych kra-

RYS. 4 DROGA WODNA ŚW. WAWRZYŃCA OD WIELKICH JEZIOR
W USA DO MIASTA MONTREAL W KANADZIE



jów. Produkcja przemysłowa, a również rolnicza przekroczyła znacznie potrzeby miejscowe. Warunkiem dalszego utrzymania tempa rozwoju okazało się zapewnienie taniego środka przewozów masowych w kierunku portów morskich w celu przestawienia się w dużym stopniu na handel zagraniczny.

Chociaż droga wodna św. Wawrzyńca służy również produkcji energii elektrycznej, umożliwia ochronę przed powodzią oraz uprawianie sportu i turystyki, to jednak podstawowym jej zadaniem jest funkcja transportowa. Przewozy na odcinku Ontario-Montreal przekroczyły już 55 mln ton rocznie i nadal wzrastają. Droga wodna wpłynęła nie tylko na ukształtowanie i rozwój najbliższych położonych terenów, ale na powiązanie całego regionu Wielkich Jezior z rynkami światowymi i zapewniła mu wskutek tego utrzymanie istniejącego trendu rozwojowego.

Droga wodna Ren-Rodan stanowić będzie odcinek środkowy wielkiej magistrali Rotterdam-Marsylia. Ren stanowi najruchliwszą europejską drogę wodną. Rodan jeszcze nie jest na całej długości pełnoszpławną drogą wodną.

Nowoczesną jego zabudowę rozpoczęto w 1937 r. przede wszystkim w celu wyzyskania zasobów energetycznych górnego odcinka rzeki. Właściwa droga wodna Rodanu między Lyonem i Morzem Śródziemnym, rozciąga się na długości 330 km. Zadaniem zabudowy było nie tylko pełne użegłownienie tej części Rodanu i jej wykorzystanie energetyczne, ale także przygotowanie nad drogą wodną terenów dla rozwoju przemysłu oraz umożliwienie nawodnień 200 tys. ha użytków rolnych Langwedocji.

Przyjęty typ zabudowy Rodanu został dostosowany do warunków miejscowych, to znaczy do stosunkowo wąskiej, gęsto zabudowanej doliny. Jedynym rozwiązaniem dającym większe spadki siłowni wodnych przy jednocześnie niedużych spiętrzeniach na jazach, były kanały derywacyjne, żeglugowo-energetyczne, których zastosowanie na dużą skalę jest charakterystyczne dla kaskady Rodanu.

Zabudowa Rodanu wpłynęła zasadniczo na rozwój i zagospodarowanie całej jego doliny. Tania energia elektryczna, duże zasoby dobrej wody oraz rozwijająca się żegluga przyciągnęły przemysł, który gwałtownie lokalizuje swoje zakłady nad wodą. Dotyczy to w szczególności energetyki jądrowej, elektrometalurgii, przemysłów chemicznego, celulozowego oraz sztucznych materiałów tekstylnych.

W rejonie portu w Lyonie, którego powierzchnia wynosi 183 ha, tereny przemysłowe zajmują już 1 tys. ha.

Kanały derywacyjne wraz z wykonanymi obwałowaniami zmniejszyły groźbę powodzi zalewów powodziowych, wpływając dodatnio na gospodarkę rolną.

Poza tym oczywiście realizuje się stopniowo program nawodnień na południu Francji, wymagający dokonania licznych komasacji. Przeprowadzono już komasację gospodarstw o powierzchni przeszło 34 tys. ha oraz nawadnianie 22 tys. ha, przeznaczając na ten cel 10 m^3 wody na sekundę.

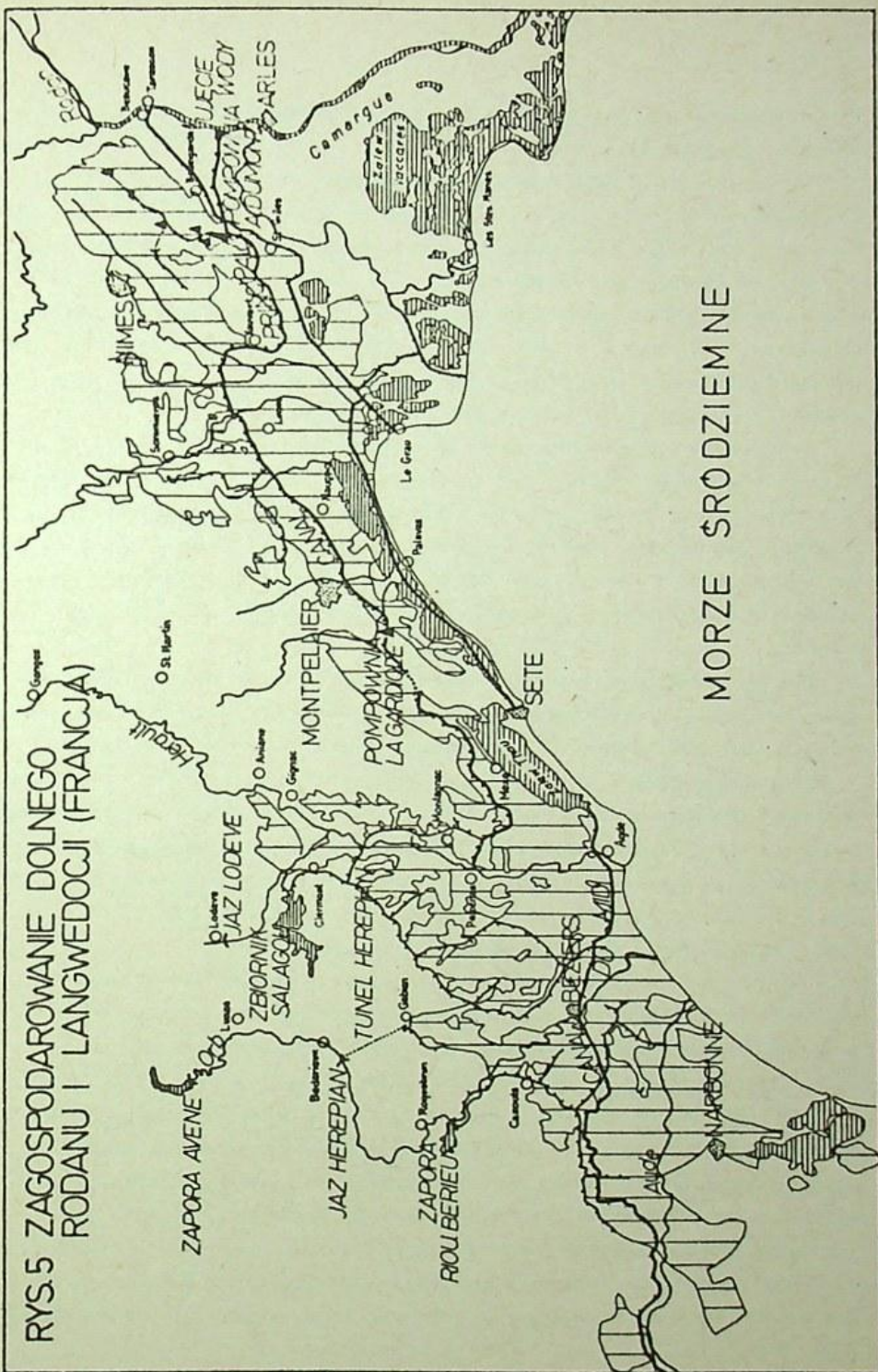
Natomiast żegluga rozwija się na Rodanie raczej powoli. Dopiero zakończenie całej kaskady dolnego Rodanu oraz budowa nowoczesnego połączenia Ren-Rodan może wpłynąć na szybszy rozwój transportu wodnego. Według CERLIC [6] potrzeby przewozowe w relacjach Milhuza - Fos koło Marsylii wyniosą w 1985 r. szacunkowo 19,8 mln ton lub 4,1 mld tkm. Po 10 dalszych latach przewozy powinny wzrosnąć do 36,8 mln ton lub 7,1 mld tkm, nie biorąc w rachubę potrzeb przemysłu Alzacji. Kanał Ren-Rodan, a właściwie Ren-Saona, będzie miał długość 229 km. Jego gabaryty odpowiadać będą zespołom pchany złożonym z dwu barek /76,50 m x 11,40 m x 3,00 m/ o łącznej ładowności 4,4 tys. ton. W dalszej przyszłości, po pogłębieniu kanału do 4,0 m zastosuje się barki o ładowności zespołu do 6 tys. ton. Ten typ barek wynika z przyjętego rozwiązania technicznego kanału: z uwagi na trudne warunki terenowe w bardzo wąskiej dolinie rzeki Doubs, przewiduje się tylko jedną nitkę śluz szerokości 12 m, ale o głębokości na progu 5,00-5,50 m. Koszt kanału Ren-Rodan obliczono na 5,6 mld franków [12].

Według prac CERLIC opierających się na długotrwałych studiach gospodarczych oraz uwzględniających doświadczenia z innych dróg wodnych, zwłaszcza francuskich, kanał będzie dodatnio oddziaływać na gospodarkę regionalną i narodową. Zajmie on powierzchnię 4,3 tys. ha, natomiast dla przemysłu i innych zakładów zarezerwowano 20 150 ha terenów.

Przewidywany rozwój przemysłu i handlu oraz usług zlokalizowanych nad drogą wodną Ren-Saona da 130 tys. nowych miejsc pracy oraz spowoduje wzrost liczby ludności do 300 tys. [6].

Warunki postawione projektantom kanału gwarantują, że nie będzie on oddziaływać ujemnie na otaczające środowisko. Dotyczy to zarówno

RYS.5 ZAGOSPODAROWANIE DOLNEGO
RODANU I LANGWEDOCJI (FRANCJA)



no wymagań krajobrazu, jak i np. ochrony zabytków, rybactwa, komasacji gruntów itd.

Droga wodna Wołgi została zabudowana w sposób podobny do zabudowy rzeki Tennessee. Na długości prawie 3 tys. km wykonano kaskadę złożoną z 8 wielkich stopni piętrzących, wykorzystywanych przede wszystkim przez energetykę. W górze kaskady znajdujące się przy stopniach zbiorniki Iwankowski i Rybiński mają pojemności użytkowe 0,8 mld m³ i 25,4 mld m³, co wpływa decydująco na cały reżym hydrologiczny Wołgi w jej górnym biegu. Pojemność użytkowa zbiornika Kujbyszewskiego wynosi aż 56 mld m³.

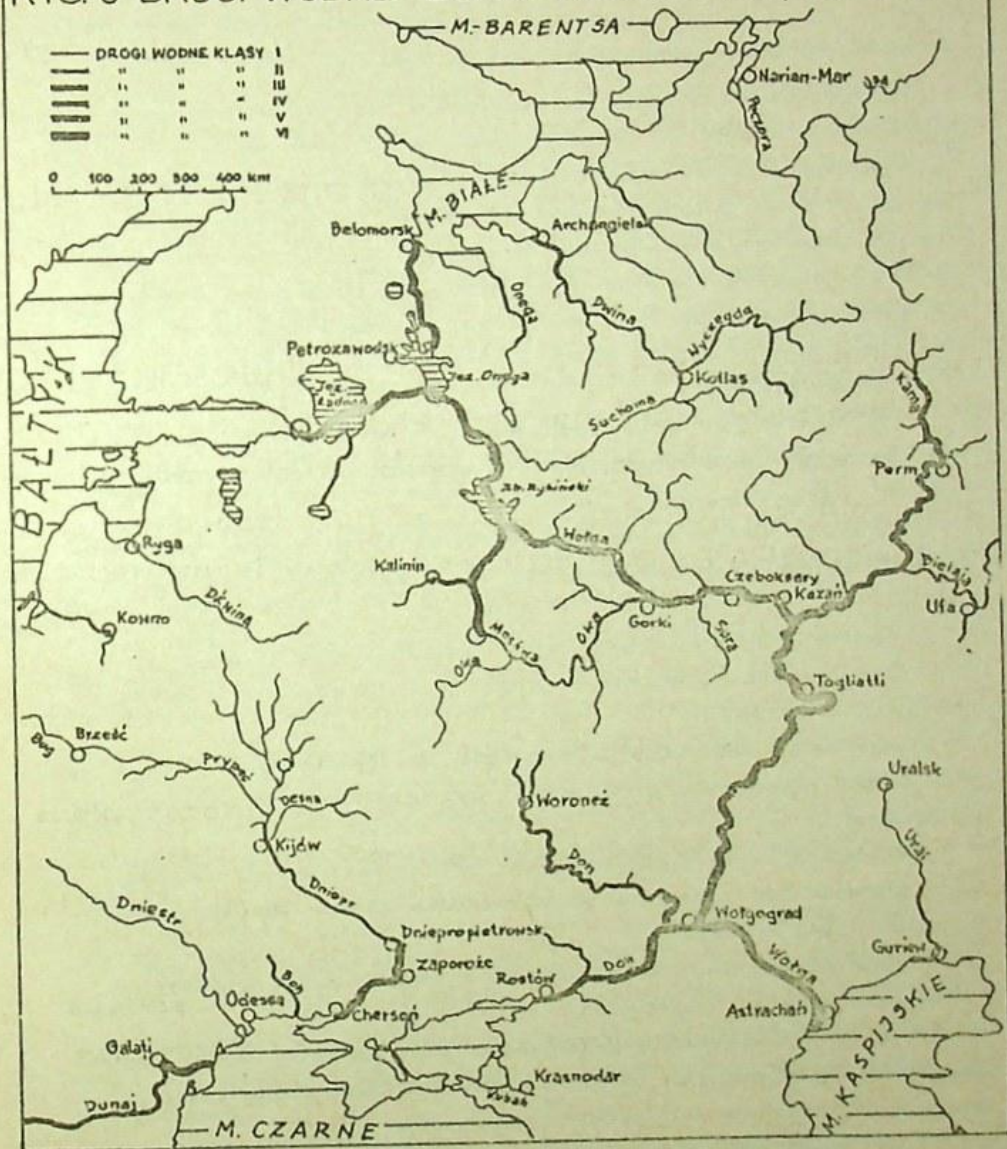
Powierzchnia zalewów przy stopniach jest ogromna np. zalewu Kujbyszewskiego wynosi 5,9 tys. km² /10/. Spowodowało to daleko idące przekształcenie przyrody doliny Wołgi. Duże parowanie z tak wielkich powierzchni wody wpłynęło dodatnio na suchy klimat Nadwołża, jednocześnie jednak spowodowało zmniejszenie sumarycznego spływu wód do Morza Kaspijskiego, którego poziom teraz powoli się obniża.

Wielka produkcja energii elektrycznej z wołżańskich elektrowni oraz niski koszt transportu wodnego powodują stały rozwój gospodarczy, przede wszystkim uprzemysłowienie terenów Nadwołża.

Nie tylko wielkie rozwiązania zabudowy rzek oddziałują na gospodarkę terenów przyległych. Również mniejsze drogi wodne, oczywiście w innej skali, wpływają na takie czy inne ich zagospodarowanie i użytkowanie. Przykładem może tu być zestopniowanie górnego Dunaju w Austrii, kanał Wołga-Don w ZSRR, droga wodna Ohio w USA oraz małe drogi wodne Anglii.

Można to zaobserwować także u nas. Gęstość zaludnienia w dolinie rzeki Wisły jest półtora raza większa niż średnia ogólnokrajowa. Nowe wielkie zakłady przemysłowe lokalizują się coraz częściej nad Wisłą i Odrą. Miasta nad Wisłą, jak np. Tombrzeg, Puławy, Płock, Włocławek i Toruń rozwijają się znacznie szybciej, wyprzedzając przeciętne tempo rozwoju miast w kraju. Jaskrawym przykładem bardzo silnego oddziaływania na tereny przyległe i otaczające środowisko jest także Kanał Żerański i Zalew Żegrzyński, wokół których inwestycje przemysłowe, komunalne oraz służące uprawianiu sportu i rekreacji przekroczyły już czterokrotnie koszt budowy samej drogi wodnej. Inny przykład stanowi stary

RYS. 6 DROGI WODNE EUROPEJSKIEJ CZĘŚCI ZSRR



Kanał Augustowski, będący osią rozwoju turystycznego tego regionu /16/.

4. Podsumowanie i wnioski

Na podstawie doświadczeń krajów, w których intensywna żegluga śródlądowa istnieje już lat kilkadziesiąt, jak również opierając się na wynikach nowoczesnych wielkich rozwiązań dróg wodnych, takich jak Wołga, Dniepr, Tennessee, droga św. Wawrzyńca oraz inne, a także na niemałej liczbie studiów techniczno-ekonomicznych wykonanych dla rzek Szwajcarii, dla połączenia Ren-Rodan we Francji, dla rzeki Pad we Włoszech oraz dla Wisły należy za najważniejsze uznać następujące zadania i gospodarcze wartości dróg wodnych:

- odprowadzanie do morza nadmiarów wód opadowych, stanowiąc przy tym podstawowy element systemu sieci odwadniającej kraj lub dorzecze;
- zaopatrzenie w wodę miast i zakładów przemysłowych zlokalizowanych nad drogą wodną, lub także sąsiednich terenów rolniczych;
- zapewnienie warunków rozwoju żeglugi śródlądowej;
- umożliwienie eksploatacji stopni piętrzących przy produkcji energii elektrycznej;
- spełnianie roli dolnego zbiornika dla lokalizowanych przy drodze wodnej elektrowni pompowych, wykorzystujących wzniesienia nadwodne;
- schładzanie wód podgrzanych przez elektrownie ciepłone;
- zapewnienie akwenów do uprawiania sportu, turystyki i wypoczynku nadwodnego;
- zapewnienie warunków rozwoju rybactwa oraz wędkarstwa;
- urozmaicenie krajobrazu.

W różnych warunkach geograficznych, klimatycznych, gospodarczych i politycznych te różnorodne wartości dróg wodnych mogą mieć mniejsze lub większe znaczenie.

W miarę ogólnego rozwoju gospodarczego poszczególnych krajów lub regionów, a także rozkwitu cywilizacji społeczeństw dysponujących większą ilością wolnego czasu, wszystkie wyszczególnione powyżej wartości dróg wodnych grają coraz to większą rolę. W planach przyszłego zagospodarowania naturalnych dróg

wodnych, jak i przy projektowaniu sztucznych kanałów trzeba zatem przewidzieć wszystkie elementy gospodarcze, związane z wykorzystaniem własności dróg wodnych.

Również w planach zagospodarowania przestrzennego terenów, przez które przechodzi lub będzie przechodzić droga wodna, trzeba przewidywać wszelkie funkcje jakie mają do spełnienia drogi wodne, nie tylko transportową, którą dawniej wyłącznie brano pod uwagę.

Większość rzek żeglownych u nas będzie prawdopodobnie docelowo zestopniowana. Dotyczy to w szczególności Wisły, Odry, Bugu i Środkowej Warty. Jedyne całkiem nizinne odcinki rzek żeglownych, płynących w bardzo niskich i płaskich terenach, gdzie piętrzenie wody powodowałoby nadmierne zalewy lub podmakanie przyległych terenów, pozostać muszą zawsze jako niezestopniowane, swobodnie płynące. Dotyczy to np. dolnej Odry, Warty, Noteci i Narwi.

Sztuczne kanały żeglowne odgrywają podobną rolę jak rzeki żeglowne, zarówno w zakresie transportu, jak i zaopatrzenia w wodę. Jednak budowa nowych kanałów musi być w pełni uzasadniona gospodarczo, albo koniecznością przerzutu wody, albo masy towarowej. Dogodne warunki topograficzne między dwoma dorzeczami nie są dostatecznym argumentem za programowaniem połączeń kanałowych między nimi. Przykładowo, o ile Kanał Lubelski, z uwagi na tamtejsze zagłębie węglowe wydaje się w dalszej przyszłości potrzeby o tyle dla planowanego połączenia Wisła-Odra przez teren Górnego Śląska nie można jeszcze dopatrzeć się uzasadnienia, gdyż ani wody nie potrzeba przerzucać między tymi rzekami, ani nie rysuje się konieczność przewozów tranzytowych przez Górny Śląsk.

Drogi wodne, zarówno przez swoje tak liczne zadania gospodarcze, jak i na skutek właściwości fizycznych ich zasobów, oddziałują istotnie na tereny sąsiednie, a w szczególności, jak to wykazują doświadczenia belgijskie, angielskie i niemieckie, na lokalizowanie się zakładów przemysłowych, zwłaszcza wodochłonnych, nad ich brzegami.

Prowadzi to z biegiem lat do powstawania nad drogami wodnymi licznych aglomeracji miejsko-przemysłowych. Podobne zjawisko występuje już także nad Wisłą, pomimo że od lat kilkudziesięciu nie gra ona prawie żadnej roli jako magistrala transportowa.

Drogi wodne oddziałują na przyległe tereny następująco:

- w zakresie swojej funkcji transportowej przyczyniają się do obniżenia kosztów transportu oraz taryf, zapewniając dużą efektywność przewozów wodnych w porównaniu z innymi rodzajami transportu. Jednocześnie powodują usprawnienie usług przewozowych świadczonych ich użytkownikom, jak np. dużą elastyczność wielkości przewozów w okresach szczególnej aktywności produkcji. Te zalety dróg wodnych stanowią jakby podstawowy magnes ściągający do nich zakłady przemysłowe;

- stwarzają możliwość taniego i w dostatecznej ilości zaopatrzenia w wodę (co stanowi dodatkową zachętę do lokalizacji przemysłu nad wodą);

- w przypadku energetycznego wykorzystania spiętrzeń stopni wodnych umożliwiają uzyskiwanie taniej energii elektrycznej siłowni wodnych (wpływa także na lokalizowanie się przemysłu i osiedli nad drogami wodnymi);

- zestopniowanie rzek żeglownych, budowa dużych akwenów, dochodzących nieraz aż do wysokich brzegów, przekształcają przeobrażenie z korzyścią, przyrodę nadrzeczną, upiększając krajobraz i zapewniając warunki niezbędne do uprawiania sportu, turystyki i rekreacji nadwodnej, w tym także wędkarstwa;

- umożliwiają odwodnienie terenów nadrzecznych stosownie do potrzeb i unormowanie na nich stosunków wodnych przez regulację koryta rzeki. Stanowi to ogromnie ważny czynnik tak przyrodniczy, jak i gospodarczy.

Ponieważ etap podstawowej regulacji większości dużych rzek europejskich mamy już za sobą, nie zdajemy sobie nieraz sprawy, jak niegdyś wyglądały ich doliny i jak wielki wpływ na ich rozwój miało uporządkowanie koryta rzeki. W Polsce istnieje jeszcze tylko kilka rzek wymagających podstawowej regulacji dla umożliwienia gospodarczego użytkowania ich dolin, regulacji zapewniającej na wiosnę przyspieszenie wegetacji przez szybszy spływ wód wiosennych, z jednoczesnym retencjonowaniem w korycie niezbędnych zasobów wodnych na okres suszy letniej, aby nie obniżać nadmiernie w tym czasie poziomów wód gruntowych. Dotyczy to np. Narwi i Noteci.

Zestopniowanie dłuższych odcinków rzek zmniejsza w zlinie niebezpieczeństwo tworzenia się zatorów lodowych i wpływu lodów. Występujące od kilkunastu lat silne zanieczyszcze-

nie rzek wpływa na znaczne ograniczenie zjawisk lodowych. Z chwilą gdy w ramach planowej gospodarki wodnej przywróci się wodom rzeczny wymagana czystość, zamarzanie rzek wystąpi znowu intensywnie prawie co roku. Niezbędne wówczas będzie dla bezpieczeństwa doliny albo pełne zastopniowanie całej rzeki, albo jej podgrzewanie na całej długości przez równomiernie wzdłuż niej rozmieszczone elektrownie ciepłe.

Zagadnienia wzajemnego stosunku budowy lub modernizacji dróg wodnych oraz zagospodarowania przestrzennego sąsiednich terenów, a w szczególności budowy nowych zakładów przemysłowych, a także potrzeb rolnictwa oraz zaopatrzenia w wodę przemysłową i komunalną, były tematem XXI Międzynarodowego Kongresu Żeglugi w Sztokholmie w 1965 r.

Chociaż od tej pory minęło już 12 lat, to jednak konkluzje przyjęte przez Kongres wydają się w pełni młarodajne i nadal aktualne:

a) znaczenie dróg wodnych jako fatora rozwoju gospodarczego, regionalnego i narodowego, uwidacznia najlepiej koncentracja aglomeracji przemysłowych, handlowych i miejskich wzdłuż rzek żeglownych i kanałów. Doświadczenia wykazują także, że drogi wodne mają podstawowe znaczenie dla rolnictwa oraz eksploatacji kopalin, lasów i innych surowców naturalnych;

b) wielozadaniowe zagospodarowanie dróg wodnych zapewnia w sposób nieodwracalny niskie koszty transportu oraz lepszą jego obsługę, zaspokaja potrzeby przemysłu, ludności i rolnictwa w zakresie zaopatrzenia w wodę, umożliwia produkcję energii elektrycznej, stanowi oś metodycznego rozwoju sąsiednich terenów, przyczynia się do decentralizacji rozwoju przemysłowego i gospodarczego oraz zapewnia regionom wnętrza kraju łatwiejszą komunikację z portami morskimi i w konsekwencji z rynkami światowymi;

c) niezbędne jest odpowiednio wyprzedzające planowanie zagospodarowania terenów wzdłuż drogi wodnej w celu stworzenia podstaw ich racjonalnego wykorzystywania, jak również w celu efektywnego użytkowania zasobów wodnych;

d) opracowanie odpowiedniego planu i realizacja przewidzianej zabudowy wymagają współudziału wszystkich zainteresowanych i ścisłej ich współpracy. Odpowiedzialne organy administracyjne muszą zapewnić ogólne kierownictwo oraz koordynację poczynań;

e) zebranie i interpretacja wszystkich potrzebnych danych dotyczących różnych rodzajów transportu, różnych potrzeb w zakresie gospodarki wodnej oraz energii dla istniejących i potencjalnych użytkowników, analiza charakterystyk fizycznych zagospodarowanych rejonów oraz badania innych sposobów transportu lub innych źródeł zasobów wodnych i energii powinny stanowić podstawę studiów przed podjęciem decyzji o budowie odpowiednich instalacji i obiektów;

f) ważnym elementem studium zintegrowanego rozwoju drogi wodnej i terenów przyległych jest zakładana maksymalna różnorodność eksploatacji przemysłowych i rolnych oraz obszarów zbytu (miast), a to celem zapewnienia wyważonego i efektywnego użytkowania drogi wodnej;

g) w koncepcji przyszłych dróg wodnych należy uwzględnić stworzenie warunków rozwoju turystyki, sportu i rekreacji, a także brać pod uwagę wymagania estetyczne.

5. Droga wodna Odry a zagospodarowanie przestrzenne Nadodrza

Pomimo wielu lat studiów i badań problematyki Odry, jej rola gospodarcza i społeczna, zarówno aktualna jak i przyszła, w zakresie zaspokajania potrzeb ludności, przemysłu, rolnictwa i leśnictwa oraz w dziedzinie transportu i energetyki, a także sportu i rekreacji, a tym samym w zakresie kształtowania zagospodarowania i rozwoju całego Nadodrza, nie została dotychczas dostatecznie rozeznana. Nieodzwonione są w tym zakresie dalsze prace badawcze, prowadzone systematycznie w koordynacji z pracami nad planem zagospodarowania przestrzennego całego kraju, a nawet w porównaniu z odpowiednimi ośrodkami badawczymi NRD.

W tej sytuacji bardzo trudno wypowiadać się już teraz na temat oddziaływania drogi wodnej Odry na rozwój sąsiednich terenów. Wychodząc jednak nie tyle z trendów rozwoju gospodarczego dorzecza Odry ile z jej charakterystyki fizycznej oraz prognoz przyszłościowych demograficznych i gospodarczych ogólnokrajowych, można wysnuć następujące wnioski w tym zakresie:

- wykorzystywanie wód Odry dla potrzeb komunalnych jest i prawdopodobnie będzie nadal, na skutek znacznego zanieczyszczenia, mało prawdopodobne. Zaopatrzenia ludności w wodę z Odry można zatem na razie nie brać pod uwagę w planowaniu rozwoju Nadodrza;

- rolnictwo, którego potrzeby są rozproszone na terenach licznych dopływów Odry, będzie prawdopodobnie korzystać przede wszystkim z zasobów wodnych tych dopływów;

- zasoby hydroenergetyczne Odry nie są duże, niemniej jednak w miarę skaskadowania rzeki, powinny być wykorzystane. Hydroenergetyka nie wpłynie jednak na uaktywnienie życia gospodarczego, ale wpłynie na sposób zabudowy rzeki, postulując mniejszą ilość stopni piętrzących o możliwie większych spadach;

- energetyka cieplna wymagająca dużych ilości wody chłodzącej może lokalizować swoje elektrownie przede wszystkim nad środkową i dolną Odrą. Elektrownie te wymagają poza tym regularnej dostawy dużych ilości węgla, a zatem spowodują rozwój żeglugi. Przez zrzut wód podgrzanych umożliwią żeglugę zimową, a także zapewnią ochronę przed powodzią i lodami;

- elektrownie ciepłe stwarzając liczne miejsca pracy, dawać będą pierwszy impuls do rozwoju miast i osiedli nadodrzańskich. Łatwe zaopatrzenie w wodę i energię, tani transport wodny oraz dogodne warunki terenowe powodować powinny lokalizowanie się nad Odrą, zwłaszcza środkową i dolną, licznych zakładów przemysłowych, ośrodków rozwoju istniejących miast Nadodrza jako przyszłych aglomeracji miejsko-przemysłowych;

- rola transportu wodnego powinna być jak zwykle dwójaka. Z jednej strony będzie on inicjował rozbudowę drogi wodnej całej Odry, jako kaskady stopni żeglugowo-energetycznych od Wrocławia aż przynajmniej do Krosna nad Odrą w pobliżu granicy państwa - co będzie właściwie pierwszym etapem przyszłego rozruchu gospodarczego osi Odry. Z drugiej strony, z chwilą gdy ten rozruch przekształci się w pełny rozwój gospodarczy terenów dotychczas niedoinwestowanych, żegluga będzie musiała we współpracy z koleją i transportem samochodowym zapewnić pełną, odpowiednio elastyczną obsługę narastających potrzeb transportowych, stanowiąc w miarę obniżania kosztów własnych czynnik wpływający na obniżenie ogólnych taryf przewozowych, a tym samym nowy bodziec rozwoju Nadodrza;

- naturalny warunki przyrodnicze rzeki Odry nie sprzyjają rozwojowi sportu, turystyki i rekreacji nadwodnej. Na terenie woj.

szczecińskiego atrakcyjniejsze jest niewątpliwie wybrzeże morackie oraz tamtejsze pojezierze. W woj. zielonogórskim liczne jeziora i krajobrazowo i pod względem czystości wód są dużo bardziej interesujące, a już teraz lepiej zagospodarowane niż sama Odra. Podobnie w dorzeczu górnej Odry liczne sztuczne zbiorniki retencyjne stanowią ośrodki sportu i wypoczynku. Odra w tym zakresie większej roli nie odegra.

Wymienione powyżej, jako raczej dyskusyjne, tezy rozwoju kierunkowego osi Odry uwarunkowane są infrastrukturą drogi wodnej Odry, która - nie wchodząc w szczegółowsze omówienie - obejmować przede wszystkim powinna:

- pełne zastopniowanie rzeki Odry, przynajmniej do ujścia Nysy Łużyckiej, wraz z zaplanowaniem - ewentualnie nawet przygotowaniem - wzdłuż drogi wodnej terenów pod przyszłą zabudowę przemysłową;
- uzupełnienie zabudowy koryta rzeki zapewniające pełną ochronę przed powodzią, zwłaszcza terenów przewidzianych pod rozbudowę miejską i przemysłową,
- wydatną poprawę jakości wody Odry, umożliwiającą ekonomiczne jej wykorzystanie dla potrzeb miast i przemysłu.

Literatura

1. Arkuszewski A., Rozwój dróg wodnych i żeglugi śródlądowej w Polsce w świetle ogólnych tendencji rozwojowych transportu wodnego w Europie, 1962, maszyn. Centralny Urząd Gospodarki Wodnej.
2. Arkuszewski A., Zagospodarowanie wód żeglownych dla potrzeb turystyki i wypoczynku oraz ochrony środowiska, "Gospodarka Wodna" 1974, nr 5.
3. Arkuszewski A., Budowle piętrzące a ochrona środowiska, "Gospodarka Wodna" 1977, nr 3.
4. Arkuszewski A., Grochowski H., Ochrona przyrody w okresie budowy i eksploatacji obiektów hydrotechnicznych, Warszawa 1975.
5. Cabelka J., Pomoc vltavske vodni cesty rozvoji hl mesta Prahy, "Vodni Hospodarstvo", Praha 1975, nr 3.
6. Centre d'Etudes et de Recherches de Logistique Industrielle et Commerciale, CERLIC, La liaison Rhin-Mediterranee et les economies regionales, "Revue de la navigation fluviale europeenne" 1976, nr 4.
7. Commission Economique pour l'Europe, Le potentiel hydro-electrique des ressources hydrauliques de l'Europe, vol. 1 et 2, New York 1968.
8. Commission Economique pour l'Europe, Comite des Transports, Etudes economiques de la liaison Rhin-Main-Danubr, Geneve 1970.
9. XXI Congres International de Navigation, Section 1, Sujet 1, Relations entre la creation de nouvelles voies navigables ou la modernisation de voies existantes et les problemes poses par l'aménagement du territoire, notamment l'installation d'industries nouvelles, et les besoins de l'agriculture et l'alimentation en eau industrielle et domestique, Bruxelles 1965.
10. XXIII Congres International de Navigation, Section 1, Sujet 3, Amenagement des voies d'eau pour la production d'energie electrique et pour la navigation: usine au fil de l'eau, utilisation des grandes chutes, utilisation du pompage, Bruxelles 1973.
11. XXIV Congres International de Navigation, Section 1, Sujet 5, Alimentation en eau des voies d'eau, notamment des canaux a bief de partage, conte tenu des differantes utilisations de l'eau. Aspects economiques et techniques, Bruxelles 1977.
12. Gemahling H., Savey P., La liaison navigable Rhin-Rhone, "Revue de la navigation fluviale europeenne" 1977 nr 11.
13. Grunewald A., Verkehrsentwicklung und Energieversorgung, "Zeitschrift für Verkehrswissenschaft" 1973, Nr 3.
14. Hydroprojekt, Projekt inwestycyjny rozwoju gospodarki wodnej na lata 1976-2000, Warszawa 1976.

15. K a ł u s k i S., Rola Dunaju w procesach międzynarodowej integracji ekonomicznej, "Gospodarka Wodna" 1977, nr 11.
16. Koncepcja wstępna zagospodarowania przestrzennego Kanału Augustowskiego, oprac. Budryk L. i inni, Białystok 1973.
17. Tennessee Valley Authority, The Tennessee River Navigation System, Knoxville 1964.
18. Union Internationale de Chemins de Fer, Problemes economiques des voies d'eau, P. 1, Utrecht 1962.
19. W i d o m s k i A., Rozmieszczenie elektrowni a wykorzystanie zdolności chłodzącej rzeki nie spiętrzonej, "Gospodarka Wodna" 1974, nr 4.
20. W i l l e m s M., Influence de la coordination de politique internationale sur la navigation interieure, Triest 1966.

ODRA W SYSTEMIE RZEK EUROPY

Kiedy w kwietniu 1945 r., a więc jeszcze przed zakończeniem działań wojennych w Europie rozpoczynała swoją działalność pierwsza wyższa uczelnia na Śląsku, mianowicie Wyższe Studium Nauk Społeczno-Gospodarczych w Katowicach, tytuł wykładu inauguracyjnego reaktywowanej uczelni brzmiał: "Odra i Wisła, linie przewodnie gospodarki Polski".

W tytule tego wykładu, który ówczesne kierownictwo uczelni poleciło mi wygłosić, przejawiało się ogromne znaczenie, jakie opinia publiczna w tym czasie przywiązywała do roli obu naszych największych rzek, zarówno do tej starej, wszystkim Polakom znanej Wisły, jak i do odzyskiwanej Odry, której problemów trzeba się było dopiero uczyć. W tym czasie zainteresowanie Odrą obejmowało coraz szersze sfery naszego społeczeństwa, do czego w niemałej mierze przyczyniła się działalność Instytutu Śląskiego, mającego przez kilka pierwszych lat powojennych swoją siedzibę w Katowicach. Kontynuację tej działalności przejął od dwudziestu lat Instytut Śląski w Opolu, przy którym powstała w 1970 r. Komisja Odry, a później zakład badawczy tej Komisji. Celem niniejszego krótkiego opracowania jest naszkicowanie pozycji Odry w systemie rzek Europy.

Patrząc na mapę Europy można wyróżnić ogólnie trzy wielkie regiony typów rzecznych, wiążące się z trzema podstawowymi typami klimatów i ukształtowania naszej części świata. Na wschodzie występuje wielki zwarty kadr lądowy, odznaczający się przewagą równin i klimatu raczej kontynentalnego. Rozległe przestrzenie pozwoliły tu na ukształtowanie się wielkich systemów rzek nizinnych, wśród których króluje ogromna Wołga. Nie tylko ona sama, ale i jej główne dopływy przewyższają znacznie rozmiarami rzeki Zachod-

niej Europy. Ten największy europejski systemat rzeczny Wołgi uzupełniają na północy dwie inne duże zlewnie Peczory i Dźwiny Północnej, a na południu dwie dalsze, podobne też rozmiarami - Dniepru i Donu. Cały ten kontynentalny region cechują niewysokie opady, przy czym rozkład temperatur powoduje, że współczynniki odpływu są wysokie na północy, a maleją szybko ku południowi. W dorzeczu Peczory współczynnik odpływu wynosi średnio 12,5 litra na sekundę z kilometra kwadratowego, na Dźwinie 10-11 l/sek/km², na Newie 9,2 l/sek/km², gdy tymczasem na Dnieprze już tylko 3,1 l/sek/km², na Donie 2,1 l/sek/km², a na Bohu najmniej, bo 1,8 l/sek/km².

Ze względu na rozmiary i nizinny charakter obszarów, przez które przepływają, wszystkie wielkie rzeki kontynentalnej Europy Wschodniej nadają się nawet w stanie naturalnym do żeglugi, a sztuczne łączenie poszczególnych systemów rzecznych nie napotyka na poważniejsze trudności. Zasobność w wodę rzek Europy Wschodniej zmniejsza się w miarę posuwania się ku południowi, w strefy coraz suchszego klimatu, natomiast w miarę posuwania się ku północy mamy do czynienia z coraz dłuższymi przerwami w możliwościach żeglugi, które powoduje wydłużający się na tych terenach okres zimowego zlodzenia rzek.

Interesuje nas system rzek nizin i średnich gór Zachodniej i Środkowej Europy, kierujących się do Atlantyku i jego pobocznych mórz Północnego i Bałtyckiego. Tu należą też nasze największe rzeki: Wisła i Odra. Ze względu na niewielkie przestrzenie i układ ładu, rzeki tego obszaru są o wiele krótsze i niosą mniej wody od rzek pierwszego regionu. Długości większych rzek naszego regionu wahają się w granicach od 400 do 1200 km, a ich przepływy średnie wynoszą po kilkaset metrów sześciennych na sekundę, w rzadkich wypadkach przekraczając tysiąc metrów.

Wśród rzek Zachodniej i Środkowej Europy nasza Wisła zajmuje trzecie miejsce po Renie i Łbie co do długości, a drugie po Renie co do obszaru dorzecza i zasobności w wodę. Odrze przypada co do długości miejsce siódme (po Renie, Łbie, Wiśle, Dźwinie Zachodniej, Loarze i Tagu), a pod względem obszaru dorzecza czwarte po Renie, Wiśle i Łbie.

Stosunkowo wyrównane stany wód zachęcają do wykorzystywania transportowego rzek tego regionu, zaś występowanie znacznych obszarów nizin i równin na całej rozciągłości strefy powoduje, że istnieją tu

duże możliwości łączenia poszczególnych rzek sztucznymi odcinkami kanałowymi. Kanały takie zaczęto budować już od paru wieków, dzięki czemu śródlądowe drogi wodne zostały połączone w rozległy zwarty system, o bardzo zróżnicowanym potencjale transportowym. Zależy on przede wszystkim od tego, jak dawno zostały wybudowane poszczególne kanały i uregulowane dla żeglugi odpowiednie rzeki, które w tym regionie w stanie naturalnym mało, albo wcale do żeglugi się nie nadają.

Klimat jest tu raczej oceaniczny, wysokość opadów średnia na nizinach (w granicach 500-750 mm rocznie), znaczna w górach (od około 800 do 1500 mm). Rozkład opadów w ciągu roku jest dość równomierny, z tym, że w zachodniej części więcej opadów przypada na jesień i zimę, i to w dużej przewadze w postaci deszczu, we wschodniej raczej porami opadowymi są wiosna i lato, przy czym opady zimowe występujące głównie w postaci śniegu są retencjonowane i spływają do rzek dopiero podczas wiosennych roztopów. Okres zlodzenia rzek nie jest długi i zmniejsza się od wschodu ku zachodowi aż do Renu, a na zachód od Renu zlodzenie rzek już w ogóle nie występuje.

Ostatni wielki region typów rzecznych w Europie reprezentuje zlewisko Morza Śródziemnego. Zajmuje ono stosunkowo wąską strefę przybrzeżną z uwagi na bliskość młodych i wysokich gór fałdowych, którymi przebiegają główne działy wodne, z reguły niedaleko od morza. Toteż żadna z rzek tego regionu nie osiąga długości 1000 km, a większość stanowią rzeki znacznie krótsze. Dominującym rysem regionu jest silny kontrast wilgotnego półrocza zimowego i suchego letniego, co powoduje ogromne wahania stanów wód, zmniejszone tylko na rzekach zbierających wody częściowo spoza strefy śródziemnomorskiej, jak Rodan, Pad czy Ebro i niektóre nadmorskie rzeki Jugoślawii o charakterze krasowym, jak Neretwa czy Cetina. Rzeki regionu śródziemnomorskiego nie mają prawie żadnego znaczenia dla transportu, a z gospodarczego punktu widzenia nie są dla naszego kraju zupełnie interesujące.

Z obu wielkich rzek polskich, mimo większego naturalnego potencjału Wisły, znacznie donioślejszą rolę gospodarczą odgrywa Odra dzięki lepszemu od dawna zagospodarowaniu i przystosowaniu do żeglugi. Najbardziej podobne do Odry pod względem długości są z euro

pojakich rzek samodzielnych Niemni, Moza i Ebro, z tym że wszystkie trzy mają mniejszy obszar dorzecza (Moza znacznie mniejsza¹⁾), natomiast nieco dłuższa od Odry Loara jest do niej najbardziej zbliżona obszarem dorzecza, chociaż ma mniejszy od Odry średni przepływ. Te wielkości określałyby więc z punktu widzenia geograficzno-fizycznego pozycję Odry wśród rzek Europy. Z punktu widzenia ekonomicznego muszą nas interesować przede wszystkim najbliższe sąsiadki Odry. Nie licząc małych rzek przybrzeżnych, dorzecze Odry sąsiaduje z dorzeczami tylko trzech wielkich rzek: na wschodzie z Wisłą, na południu z Dunajem i na zachodzie z Łabą. Największe znaczenie dla wewnętrznych interesów gospodarczych Polski posiadają możliwości kontaktów przestrzennych dorzecza Odry z dorzeczem Wisły. Kontakty lądowe obu dorzeczy są na całej przestrzeni działu wodnego między obu rzekami łatwe przy użyciu dróg lądowych, jeśli zaś idzie o drogi wodne, to w tej chwili istnieje tylko jedno takie połączenie przez Notec, Kanał Bydgoski i ujściowy odcinek Brdy, wykorzystujące najdogodniejszy pod względem naturalnego ukształtowania terenu punkt styku dorzeczy obu rzek w dnie Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej łączącej doliny obu rzek. Niestety to wskazane przez naturę połączenie nie jest należycie wykorzystane wskutek słabego stanu żeglowności Warty, Noteci i dolnej Wisły.

Na południowym odcinku granicy obu dorzeczy, gdzie Wisła i Odra najbardziej zbliżają się do siebie, naturalne warunki do połączenia obu dorzeczy są trudniejsze wskutek żywszego urzeźbienia terenu oraz wskutek małych zasobów wody w obu rzekach, gdyż to są dopiero prawie źródłowe ich odcinki. Jednak właśnie tutaj zapotrzebowanie na tani transport wodny jest największe, ponieważ na działle wodnym obu rzek znajduje się Górnośląskie Zagłębie Węglowe ze swą ogromną wymianą towarów masowych, szczególnie w zakresie nadania. Planowane jest więc, jak wiadomo, przedłużenie istniejącego Kanału Gliwickiego na wschód do Przemszy i Wisły, co się musi wiązać z podniesieniem potencjału przewozowego górnej i środkowej Wisły, który obecnie jest znikomy.

W rejonie Konikowa na Śląsku Cieszyńskim kończy się dział wodny Odry z Wisłą, a zaczyna się odcinek graniczący z dorzeczem Dunaju, który ciągnie się prawie cały czas na terytorium czechosłowackim aż w rejon Śnieżnika Kłodzkiego. Dunaj, druga rzeka

po Woldze co do długości i zasobności w wodę, należy do najosobliwszych rzek w Europie. Wody jego ze źródeł leżących daleko na zachodzie Europy, w górach Czarnego Lasu, nie kierują się do żadnego z pobliskich mórz, jak Liguryjskie, Adriatyk, Północne, a nawet otwarty Atlantyk czy Bałtyk. Przedzierając się przez kilka przegród górskich: Jurę Szwabską i Frankońską, Masyw Czeski, Średnogórze Węgierskie i wreszcie Karpaty Południowe, Dunaj kieruje się do dalekiego Morza Czarnego. Tylko dzięki tak osobliwemu układowi długość Dunaju i jego zasobność w wodę przewyższa parokrotnie wszystkie pozostałe rzeki Europy rozczłonkowanej, a sam charakter rzeki jest bardzo złożony dzięki rozmaitym typom zasilania, uwarunkowanym przepływaniem rzeki przez różne krainy klimatyczne. Rozmiary i długość Dunaju oraz przepływanie przez wiele państw nadają mu wielkie znaczenie gospodarcze, co spowodowało od dawna umiędzynarodowienie Dunaju jako drogi wodnej.

Między dorzeciami Odry i Dunaju nie ma obecnie żadnego połączenia wodnego, dział wodny przebiega prawie cały czas górami, a jedyne dogodne miejsce, które umożliwiłoby wybudowanie łączącej oba dorzecza drogi wodnej, stanowi obniżenie Bramy Morawskiej między Karpatami i Sudetami, której najniższy punkt leży na wysokości tylko około 300 m nad poziomem morza. Potrzeby transportowe są na tym szlaku duże, ponieważ oprócz GOP-u i sąsiednich okręgów przemysłowych w Polsce, znajduje się tu duże czeskie zagłębie ostrawskie, ważny okręg przemysłowy, a ponadto daleko bieżne potoki wymiany towarowej są na szlaku Bramy Morawskiej silne i mogłyby się łatwo powiększyć w wypadku obniżenia kosztów transportu dzięki uruchomieniu drogi wodnej. Nic dziwnego, że zarówno Polska, jak i Czechosłowacja interesują się od dawna możliwością budowy kanału Odra-Dunaj, przy czym w rejonie obu wyżej wymienionych zagłębi węglowych mogłoby w razie realizacji tego przedsięwzięcia powstać węzeł transportu wodnego Odra-Dunaj, Odra-Wiśła i Wiśła-Dunaj.

Jeżeli chodzi o dział wodny Odry i Łaby, to sytuacja w jego niższej części, od ujścia Nysy Łużyckiej po Szczecin, sprzyja możliwości połączeń obu dorzeczy, przy czym są one najłatwiejsze na

linii przebiegu dwóch pradolin: Warszawsko-Berlińskiej i Toruńsko-Eberswaldzkiej. Na obu tych szlakach istnieją już od dłuższego czasu kanały: Odra-Sprewa i Odra-Hawela. Przebiegają one w całości na terenie NRD i służą głównie potrzebom gospodarczym tego państwa.

Nie miejsce w niniejszym referacie na omawianie rozwoju i perspektyw żeglugi na Odrze. Znalazło to swój wyraz w licznych opracowaniach. Na zakończenie natomiast należałoby stwierdzić, że choć nie można porównywać Odry na przykład z Renem, na którym w 1973 roku przewieziono 252 mln ton towarów, ani nawet z Dunajem, gdzie przewozy wyniosły 63 mln ton, to jednak możemy śmiało starać się o osiągnięcie liczby stanowiącej połowę przewozów na Dunaju, czyli trzykrotne zwiększenie tonażu z roku 1976.

ZNACZENIE ODRY DLA GOSPODARKI NRD

Odra stanowi część wachodniej granicy między NRD i PRL. Ogólnie Odrę dzieli się na trzy odcinki: 1. górną Odrę łącznie z Kanałem Gliwickim, 2. środkową - Odra swobodnie płynąca od Wrocławia do Kostrzyna (334 km), część tego odcinka stanowi Odra graniczna, 3. dolną, od Kostrzyna do Szczecina (124 km).

W ostatnim odcinku rzeki odgałęzia się od Odry kanał lateralny Hohensaaten-Friedrichshaler, który łączy Schwedt z siecią śródlądowych dróg wodnych NRD. Obok naturalnych dróg wodnych znajdują się na terytorium NRD dwa kanały Odra-Sprewa i Odra-Hawela.

Poziom wody na Odrze podlega ciągłym wahaniom. Musimy wyróżnić dwa wysokie stany wód, latem i zimą, zimą powstały głównie wskutek topnienia śniegu. W dolnym biegu Odry wahania poziomu wody są ograniczone. Na obszarze źródeł brakuje lodowców i dużych jezior, które mogłyby wyrównująco działać na odpływ wody.

Żegluga na Odrze musi być zatrzymana w okresie zimowym z powodu zlodowacenia rzeki. Niskie spadki Odry są przyczyną tworzenia się zlodowaceń.

Na obszarze NRD Odra jest rzeką o niskim spadku, który między Elsenhüttenstadt a Szczecinem obniża się nadal.

Odra w swym środkowym biegu swobodnie płynąca od Wrocławia do Kostrzyna posiada długość 334 km. Na tym odcinku mogą pływać statki o ładowności 500-800 t przy zanurzeniu 1,80-2,0 m. Szerokość drogi wodnej dla żeglugi, przy średnim stanie wody, wynosi 40-60 m.

Ostatni odcinek dolnej Odry ma długość 124 km. W Widuchowej

rzeka rozdwaja się na Odrę Wschodnią i Zachodnią.

Port Szczecin stanowi połączenie Odry z morzem i największe miejsce przeładunku na tym odcinku. Współpraca NRD i PRL ma na celu realizację takich przedsięwzięć jak rozbudowa Odry granicznej oraz eliminowanie zlodowacenia. Obszar odpowiedzialności w tym zakresie został ustalony w układzie o gospodarce wodnej z 1969 r. Urząd ds. dróg wodnych w Eberswalde jest upoważniony do przeprowadzenia przedsięwzięć o charakterze techniczno-żeglugowym, mających na celu utrzymanie istniejącego stanu oraz rozbudowę Odry na odcinku od 542,4 km do 704,1 km oraz odcinka Odry Zachodniej od 0,0 km do 17,1 km.

Przewaga ekonomiczna żeglugi śródlądowej w stosunku do innych rodzajów transportu polega na możliwości przewożenia dóbr masowych po niższych kosztach.

Na Odrze wytworzyła się następująca sytuacja: połowa floty pływającej to zestawy pchane, druga połowa to barki motorowe. Oprócz tego istnieje jeszcze niewielka liczba zestawów holowanych.

Komentując stosowanie zestawów pchanych należy stwierdzić, że są najbardziej wydajne. Możliwości ich stosowania bez konieczności rozłączania zestawów są wszakże uwarunkowane przez techniczne wymiary drogi wodnej (wymiaru śluz, stopień krzywizny drogi śródlądowej i dopuszczalną głębokość zanurzenia). Najmniejszy stopień krzywizny na Odrze wynosi 300 m. Naturalne i technologiczne parametry na Odrze pozwalają na stosowanie zestawów pchanych, ale nie zapewniają warunków stosowania zestawu optymalnego. Najwyższa prędkość zestawu pchanego na Odrze wynosi 11 km/godz. Przeszkodę stanowią m.in. niskie mosty, których maksymalna wysokość nie przekracza 4 m.

Wśród portów położonych nad Odrą największe znaczenie posiadają port we Frankfurcie nad Odrą, stary i nowy port oraz port miejski w Eisenhüttenstadt należące do Zjednoczenia Żeglugi Śródlądowej "Odra". Ponadto w Eisenhüttenstadt są jeszcze dwa porty zakładowe należące do Kombinatu Eisenhüttenstadt "Wachód" oraz do Zakładów Hutniczo-Cementowych "Wachód".

Połączenie z żeglugą morską w NRD odbywa się za pośrednictwem portu w Szczecinie.

Nowy port w Eisenhüttenstadt jest siedzibą dyrekcji Zjednocze-

nia Żeglugi Śródlądowej "Odra". Posiada basen portowy o długości 360 m. W porcie latnieje bocznicą kolejową, tu rozładowuje się w pierwszej kolejności węgiel kamienny z Polski, koka z ZSRR, wapnienie z Polski i Czechosłowacji oraz zboże. Wysyła się zaś aurówkę żelaza, zboże i koka. W skład portu miejskiego wchodzi 20-metrowe poszerzenie na wschodnim brzegu Kanału Odra-Opawa. Długość nabrzeża użytkowego wynosi 450 m. Występuje tu także bocznicą kolejowa.

W porcie zakładowym kombinatu rozładowuje się koka, rudy, koncentraty rudy i wapnienie.

Wśród przeładunków wyróżnia się: 1. przeładunek na nabrzeże, 2. ze statku na statek oraz 3. ze statku na ład. Na nabrzeże przeładowuje się towary bezpośrednio z pociągów towarowych przy pomocy urządzeń dźwigowych, a stamtąd do ładowni statku. Przy przeładunku na ład towary są rozładowywane w porcie i tam składowane, dopóki nie zostaną przewiezione dalej. Porównanie przeładunku towarów na nabrzeże do przeładunku na ład wzmacnia tendencję do stosowania przeładunku na ład. W przypadku wszystkich ładunków, oprócz metali, wzrósł tonaż przeładunków na ład na niekorzyść przeładunku na nabrzeże. W latach 1975-1980 ma wzrosnąć łączna wydajność przeładunków Zjednoczenia Żeglugi Śródlądowej "Odra" do 2,8 mln t. Przeładunek węgla, metali i materiałów budowlanych będzie się odbywał głównie w ramach przeładunku na nabrzeże.

Odra stanowi dla NRD ważną drogę komunikacyjną do wybrzeża. Stralsund, Greifswald i Anklam stanowią najważniejsze porty przeładunkowe na wschodnim obszarze wybrzeża NRD. Z nich transportuje się, specjalnie wyposażonymi statkami, przede wszystkim zboże, rzepak, apatyty, rudy chromowe i żelaza do wnętrza kraju. Cały transport do portów i z powrotem jest uzależniony od pory roku, siły wiatru, poziomu wody i pojemności floty. Szczególnie ważnym portem na Odrze jest Eisenhüttenstadt.

Miedzy portami wybrzeża a stanowiskami odbiorczymi i przeładowniczymi istnieje komunikacja wahadłowa realizowana przez flotę NRD.

Przy uwzględnianiu wszystkich aspektów, można stwierdzić, że transport drogą wodną Odry powinien jeszcze wzrosnąć, Odra stanowi bowiem jedyne połączenie wodne z wybrzeżem NRD.

W okresie socjalistycznej integracji ekonomicznej wykształcił się między Polską - głównym krajem korzystającym z drogi wodnej Odry

- a NRD ruch zmienny. Istnieją w tej sprawie umowy zakładowe między przedsiębiorstwami żeglugi śródlądowej obu krajów, Żeglugą na Odrze we Wrocławiu i Przedsiębiorstwem Żeglugowym VEB.

Między Polską i NRD istnieją oprócz tego umowy koordynujące przeładunki portów obu krajów w taki sposób, aby osiągały one najwyższą efektywność. Współpraca między portami następuje na zasadzie optymalnego wykorzystania w zależności od sytuacji importowej, możliwości przeładunkowych portów morskich i aktualnej sytuacji transportowej obu przedsiębiorstw żeglugowych.

Odra, jako rzeka graniczna, jest na całej swojej długości traktowana jako łatotne dobro. Ocena ta uwzględnia także parametry ilości i jakości wody jak: zawartość tlenu, biologiczne zapotrzebowanie na tlen, zużycie KMnO_4 , Cl , SO_4 , NO_3 , koncentracja fenolu, twarżość, alkaliczność, zawartość związków odparowanych, związków odfiltrowanych, temperatura wody itp. W ostatnich latach jakość wód Odry nie ulega zmianie.

Obciążenie Odry ściekami koncentruje się w dwóch miejscach - Eisenhüttenstadt i Schwedt. Dla wprowadzających zanieczyszczenia zostały ustalone przez jednostki nadzorujące jakość wody, w ramach prawnych zezwoleń do korzystania z niej, graniczne parametry jakościowe. W przypadku ich przekroczenia płać się kary pieniężne. Użytkownicy po stronie NRD przestrzegają w zasadzie wymaganych wartości granicznych, tak, że ich działalność nie przynosi uszczerbku Odrze.

Pobór wody z Odry granicznej przez przemysł można określić jako pobór bez znaczenia, ze względu na małe ilości pobierane. Jednostką wyjątkową w tym zakresie, która w dużych ilościach bierze bezpośrednio wodę z Odry (do chłodzenia turbin, a po wykorzystaniu w prawie nie zmienionym stanie wprowadza ją z powrotem), są zakłady energetyczne we Frankfurcie nad Odrą i w Finkenherd. Dzienny pobór wynosi $3720 \text{ m}^3/\text{dobę}$ i od lat utrzymuje się na tym samym poziomie.

Z Odry pobierana jest także znaczna część wody dla potrzeb rolnictwa. Dotyczy to zwłaszcza obszaru Oderbruch (Przełom Odry), który rozciąga się około 60 km od Frankfurtu nad Odrą aż do Oderbergu. Przed około 200 laty obszar ten został przekształcony przez rolników. Skierowali oni bieg Odry na wschód i zbudowali wzdłuż

rzeki groble. Zalamanie Odry o powierzchni około 70 tys. ha stanowi dziś ważny obszar produkcji rolnej. Ciężkie mineralne gleby po odwodnieniu nadają się do uprawy wymagających kultur takich, jak buraki cukrowe, pszenica i warzywa. Na tym obszarze istnieją szczególnie ważne zadania dla gospodarki wodnej. Towarzystwo melioracyjne Odra zajmuje się 62 jazami o spiętrzeniu 1,6 mln m³ wody. Przez dwa przewody podnośne przeprowadza się wodę z Odry w ilości ponad 2 m³/s na obszar Oderbruch, zarówno do nawodnienia jak i do zroszenia gleb. Szczególnie ważne jest nawodnienie dla zapewnienia dogodnych warunków do produkcji warzyw.

W zakresie zaopatrzenia ludności w wodę pitną Odra posiada istotne znaczenie tylko dla Frankfurtu nad Odrą, gdzie z nabrzeża rzeki wydobywa się mieszaninę wody głębinowej i filtratu brzegowego.

Dla ochrony przed wysoką wodą istnieją w NRD groble o długości 291,8 km. Chronią one ogółem powierzchnię 107 800 ha, w tym intensywnie rolniczo zagospodarowane tereny (warzywa). Podczas wysokiej wody zimą wykorzystuje się rolniczo (pastwiska) także przełęczy w polderach dolnej Odry.

ZRÓŻNICOWANIE STOPNIA ROZWOJU DEMOGRAFICZNEGO LUDNOŚCI GMIN NADODRZA W 1974 ROKU

1. Cel i metoda badań

Podstawowym celem artykułu jest ukazanie zróżnicowania przestrzennego procesów demograficznych zachodzących w gminach Nadodrza, przy zastosowaniu metody taksonomicznej. Procesy demograficzne wysuwają się na czoło problemów gospodarczych Nadodrza w latach 1975-1990 z uwagi na konieczność przyspieszonego zagospodarowania obszarów wzdłuż osi Odry, a równocześnie niedobory zasobów pracy, nadmierny odpływ ludności ze wsi i braki kadr kwalifikowanych na tych ziemiach.

Rozwój demograficzny każdej gminy może być charakteryzowany za pomocą kilkunastu czy nawet kilkudziesięciu zmiennych. W opracowaniu naszym potrzebny był natomiast miernik syntetyczny, będący wypadkową dużej liczby wskaźników, który pozwoliłby uszeregować gminy według podobieństwa cech społeczno-gospodarczych lub demograficznych. Miernik ten został skonstruowany według metody taksonomii wrocławskiej, w wersji opracowanej przez Z. Hellwiga¹.

Przy konstruowaniu miar rozwoju demograficznego gmin niecelowe jest korzystanie z dużej ilości zmiennych, ponieważ niektóre z nich są silnie ze sobą skorelowane, a zatem zawierają zbliżone informacje o badanej zbiorowości. Dlatego zaistniała potrzeba wyodrębnienia tylko niektórych i utworzenia zespołu cech diagnostycznych, stanowiących podstawę obliczenia miary rozwoju. Cechy diagnostyczne zostały dobrane w ten sposób, by były stosunkowo silnie skorelowane z cechami nie wchodzącymi do zespołu.

Jako statystycznie istotne przyjęto związki pomiędzy zmiennymi

mi, dla których wartości współczynnika korelacji kształtowały się powyżej 0,6.

Przy obliczeniach miary rozwoju demograficznego gmin Nadodrza przyjęto wzory:

$$d_i = 1 - \frac{C_{io}}{C_o}, \quad \text{gdzie } C_o = \bar{C}_o + 2S_o;$$

$$\bar{C}_o = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N C_{io};$$

$$C_{io} = \left[\sum_{k=1}^u (x_{ik} - x_{ok})^2 \right]^{\frac{1}{2}};$$

$$S_o = \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (C_{io} - \bar{C}_o)^2 \right]^{\frac{1}{2}};$$

gdzie:

N - ilość gmin

u - ilość cech

d_i - miara rozwoju demograficznego gmin

C_o - krytyczna (graniczna) odległość gminy od wzorca

C_{io} - odległość i -tej gminy od wzorca rozwoju

S_o - odchylenie standardowe odległości gmin od wzorca rozwoju

x_{ik} - wartość cechy k -tej w i -tej gminie

x_{ok} - wartość cechy k -tej we wzorcu rozwoju.

Spśród wskaźników diagnostycznych wyróżniono stymulanty i destymulanty. Stymulanty to zmienne, które charakteryzują dodatnio rozwój demograficzny gmin, wysoki wzrost liczby ludności, wysoki stopień aktywności zawodowej; natomiast destymulanty to zmienne, które świadczą o ujemnych aspektach rozwoju demograficznego gminy. Rozróżnienie to służy do skonstruowania tzw. wzorca rozwoju demograficznego gmin, którym jest abstrakcyjna gmina posiadająca najwyższe wartości stymulant i najniższe destymulant.

Duże zróżnicowanie przestrzenne licznych cech demograficznych ludności gmin Nadodrza, takich jak: procesy migracyjne,

ruch naturalny, struktura wieku i płci, gęstość zaludnienia, struktura społeczno-zawodowa, aktywność zawodowa, stopień wykorzystania siły roboczej, dojazd do pracy, różnice w rozmieszczeniu kadr kwalifikowanych oraz struktura społeczno-zawodowa, utrudniając wyrażną ocenę stopnia rozwoju demograficznego badanego obszaru i jego rejonizację.

Syntetyczny miernik rozwoju demograficznego gmin oparto na następujących wskaźnikach: rozwoju ludności gmin w latach 1946-1974, 1960-1974, odsetku ludności utrzymującej się ze źródeł nierolniczych w gminach w 1970 r. oraz wskaźniku aktywności zawodowej ludności. Przeprowadzone obliczenia uszeregowały liniowo gminy według stopnia ich rozwoju demograficznego i według podobieństwa cech demograficznych (rejonizacja demograficzna). Celem dokonanej analizy (por. tabela 1) było ukazanie łatotnego zróżnicowania demograficznego gmin oraz wyodrębnienie obszarów, w których przebieg procesów demograficznych ma niekorzystny charakter.

Tabela 1

Rozwój demograficzny gmin Nadodrza w latach 1946-1974

Miara rozwoju demograficznego	Nazwy gmin	Miara rozwoju demograficznego	Nazwy gmin
1	2	3	4
9924	Dziwnów	3744	Gogolin
7550	Rewal	3742	Krzystkowice
6595	Szlichtyngowa	3687	Łyski
5024	Chwałęcice	3666	Rudy
4976	Krupski Młyn	3644	Tarnów Opolski
4702	Pawłowice	3627	Święciechowa
4564	Mszana	3602	Susze
4469	Świerklany	3598	Tworóg
4254	Gryfino	3588	Miedźna
4191	Mierzęcice	3587	Ochojec
4073	Bierawa	3587	Trzebiatów
3897	Byczyna	3579	Czernica
3827	Koblór	3553	Godów
3773	Tanowo	3515	Zabór

1	2	3	4
3494	Gaszowice	3032	Zębowice
3477	Gorzyce	3025	Chrzastowice
3469	Ligota	3002	Widuchowa
3460	Dojazdowy	3000	Orontowice
3453	Rozmierka	2970	Babice
3445	Dobra Szczecińska	2966	Sulęcín
3436	Bestwina	2953	Chróstina
3408	Zebrzydowice	2934	Strzelce Op.
3378	Trzebinia-Siersza	2931	Otyń
3377	Komprachcice	2927	Kolín
3371	Lubniewice	2921	Legnickie Pole
3346	Murów	2895	Psary
3338	Łambinowice	2890	Końskowice
3323	Bełk	2883	Zbrostawice
3308	Nakło	2882	Myślachowice
3264	Kunice	2870	Włoszakowice
3242	Klucze	2860	Żemica
3241	Libiąż	2832	Zielona Góra
3210	Polkowice	2830	Chrzanów
3203	Kornowac	2827	Długotłoka
3194	Przyszowice	2808	Lubczyna
3188	Kolonowskie	2778	Świerkianiec
3184	Sośnowice	2777	Tąpkowice
3168	Jemielnica	2750	Sławęcice
3136	Lipno	2728	Strzeleczyń
3130	Stare Czarnowo	2720	Rudziniec
3114	Ujazd	2702	Skorogoszcz
3098	Lubonia	2672	Kobierzyce
3098	Turawa	2671	Ogrodzieniec
3076	Prószków	2662	Wolażyn
3073	Nędza	2656	Racula
3065	Dobrzeń Wlk.	2649	Nowe Miasteczko
3064	Zawadzkie	2648	Maszewo
3054	Ożimek	2647	Złotoryja

1	2	3	4
2647	Izbielko	2287	Wijewo
2609	Krzyżanowice	2283	Święta Katarzyna
2609	Radęcin	2282	Łozina
2595	Bobrowniki	2272	Bolesław
2583	Kobylin	2271	Głucholazy
2562	Tuplice	2269	Kuźnia Raciborska
2556	Kluczbork	2260	Dąbrowa
2521	Lublin	2251	Lubrza
2513	Łubniany	2250	Korfantów
2509	Kotczewo	2248	Goleniów
2497	Niechlów	2219	Miejska Górka
2489	Skąpe	2211	Marianowo
2486	Krapkowice	2205	Niemodlin
2468	Poniszowice	2198	Łazy
2460	Laskowice Oławskie	2192	Krzywin
2445	Stargard Szczeciński	2189	Kamieniec
2428	Mirocin Średni	2182	Krzanowice
2427	Olkusz	2179	Siedlce
2424	Toszek	2179	Stare Bojanowo
2415	Zdzieszowice	2177	Kamień Pomorski
2410	Racot	2176	Nysa
2390	Trzebież	2164	Jawiszowice
2388	Lasowice Wielkie	2147	Cisek
2387	Wielowieś	2146	Trzcińsko-Zdrój
2353	Stępnica	2140	Radęcin
2346	Kobylanka	2137	Oborniki Śląskie
2329	Świerżno	2128	Banic
2328	Wisznia Mała	2118	Płaski
2316	Świdnica	2104	Szprotawa
2307	Czerwiesk	2102	Santok
2305	Walce	2096	Lubiszyn
2298	Pietrowice Wielkie	2095	Reńska Wieś
2298	Polska Cerekiew	2094	Łącznik
2290	Malczyce	2093	Twardogóra

1	2	3	4
2091	Mięklnia	1931	Brzeg Dolny
2087	Lipki Wielkie	1923	Ścinawa Nyska
2086	Świebodzin	1922	Kartowice
2085	Olszanka	1920	Brójce
2084	Dobroszyce	1919	Torzyn
2081	Mitkowice	1914	Bogdanowce
2078	Itawa	1912	Leśnica
2060	Olbrachtów	1903	Boleszkowice
2052	Gracze	1899	Przybiernów
2049	Nowa Sól	1893	Suliszewo
2043	Dolice	1889	Kąty Wrocławskie
2037	Brzeg	1887	Śmigiel
2034	Sulechów	1884	Oława
2018	Środa Śląska	1879	Dąble
2016	Prusice	1879	Wolin
2009	Sierakowo	1874	Osina
2007	Branice	1867	Nowogard
1999	Bledzew	1859	Krotoszyce
1997	Rudnik	1859	Głogów
1997	Gromadka	1856	Pisarzowice
1997	Krzemieniewo	1856	Brody
1997	Łosów	1855	Pakosławice
1982	Międzychód	1855	Przewóz
1978	Rudna	1855	Pokój
1978	Bobrówka	1849	Gostyń
1978	Zwierzyn	1840	Kromołów
1975	Lipinki Łużyckie	1835	Brzeźnica
1961	Krośnice	1832	Sobótka
1960	Pępowo	1831	Kłodawa
1956	Trzebiel	1825	Jesienica Dolna
1952	Drezdenko	1821	Deszczno
1951	Lubiąż	1810	Jerzmanowa
1949	Popielów	1805	Sulów
1939	Siewierz	1801	Nowogród Bobrzański

1	2	3	4
1790	Chocianów	1556	Borek Wielkopolski
1776	Krzęcin	1554	Strzeżin
1772	Karnice	1551	Bojadła
1765	Kłodnica	1549	Milicz
1765	Radwanice	1539	Pełczyce
1763	Lubiącin	1522	Mieszkowice
1757	Zawonla	1517	Bielice
1730	Wymiarki	1513	Miejska Górka
1727	Pakosław	1511	Maszewo
1726	Krobia	1506	Moryń
1718	Bytnica	1498	Suchań
1697	Cybinka	1496	Wałowice
1694	Młodziszewo	1488	Golczewo
1691	Przytoczna	1488	Damaniów
1672	Łagów	1488	Babimost
1661	Przyczyna Dolna	1485	Chociwel
1656	Przemków	1484	Jędrzejów
1654	Swobnica	1481	Witnica
1646	Cieszków	1479	Biała
1645	Głogówek	1466	Zbąszynok
1642	Brójce	1464	Żmigród
1636	Kolsko	1463	Staw
1631	Żórawina	1463	Męcinka
1630	Skoroszyce	1455	Warnice
1619	Drawno	1450	Lubsko
1618	Warta Bolesławiecka	1448	Wolbrom
1617	Pyrzyce	1446	Bierzwnik
1617	Krosno Odrzańskie	1442	Bucz
1608	Zbąszyń	1437	Krzywiń
1602	Kamień Mały	1434	Kańków
1592	Paczków	1434	Namysłów
1591	Dębno	1425	Małomice
1582	Żary	1420	Łagiewniki
1563	Grębocice	1413	Jutrosin

1	2	3	4
1409	Chojnów	1245	Gościęcín
1391	Stara Dąbrowa	1241	Krzelów
1375	Pilica	1235	Szczanlec
1371	Darlinék	1227	Starogard Gubliński
1369	Kozielice	1226	Kostomłoty
1367	Kowalów	1224	Dębica
1366	Niechlów	1222	Kobylin
1364	Kargowa	1221	Strzelce Krajeńskie
1355	Pęclaw	1217	Borowina
1354	Ścinawa	1214	Bobrowice
1342	Pawłowiczki	1212	Mściwojów
1342	Kujakowice Górne	1207	Prudnik
1336	Gaworzyce	1200	Łobez
1333	Skwierzyna	1195	Górzycza
1326	Trzebiechów	1180	Oleśnica
1325	Choszczno	1178	Żagań
1324	Resko	1178	Niegostawice
1321	Stare Kurowo	1169	Nowogródek Pomorski
1316	Grodków	1165	Siedlisko
1316	Bojanowo	1156	Pęzino
1312	Przelewice	1151	Węgorzyno
1307	Chojna	1149	Ruja
1305	Gryfice	1149	Myślibórz
1296	Poniec	1132	Bytom Odrzański
1290	Kotla	1118	Świerczów
1288	Błotno	1117	Kowalowice
1288	Blerutów	1113	Niwica
1280	Wołów	1108	Jesień
1280	Trzebnica	1102	Wądróż Wielkie
1273	Różańsko	1100	Byczyna
1271	Przyczyna Dolna	1091	Wińsko
1269	Prochowice	1088	Boczków
1264	Jordanów Śląski	1084	Golenice
1250	Dobra	1078	Wołczyn

1	2	3	4
1070	Skabłogi	0837	Czernina
1066	Płoty	0821	Góra
1049	Stońsk	0812	Wilków
1048	Sąsosz	0799	Wiązów
1047	Łowyn	0786	Pogorzela
1023	Gądkowice	0753	Cedynia
1018	Ligota Książęca	0751	Lubrza
1012	Otmuchów	0747	Recz
1004	Miedzichowo	0724	Domaszowice
0987	Słubice	0643	Redowo Małe
0970	Ośno	0639	Paszowice
0968	Dorów	0624	Dobrzany
0965	Mielków	0599	Konoratowice
0955	Złotoryja	0579	Łąsko
0949	Baborów	0527	Głubczyce
0946	Gościm	0483	Jemielno
0924	Pielgrzymka	0458	Krzeszyce
0895	Zagrodno	0439	Grabice
0886	Sława	0399	Lisłęcice
0872	Udanin	0315	Lipiany
0870	Ciosaniec	0181	Żarnowiec
0865	Kietrz	0179	Trzciel
0861	Nowe Warpno	0142	Kożuchów
0838	Kamiennik	-0047	Dobiegniew

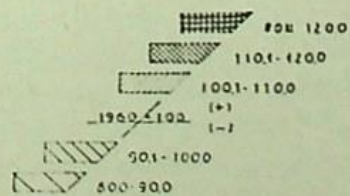
Źródło: Obliczeń dokonano na maszynie "Odra" w Wyższej Szkole Inżynierskiej w czerwcu 1978 r. Program przygotowała mgr Maria Duma. Materiały statystyczne wykorzystano z publikacji: Ludność i zasoby mieszkaniowe w latach 1946-1975, Warszawa 1975.

Struktura demograficzna gmin Nadodrza wykazuje silne zróżnicowanie, co uwidacznia tabela 1 oraz rys. 1, 2, i 3. Gminy w tabeli 1 ułożono w porządku dodatnim, tzn. im większa wartość wskaźnika tym dynamiczniejszy rozwój demograficzny gminy.

WOJEWÓDZTWA NADODRZAŃSKIE

DYNAMIKA ZMIAN LICZBY LUDNOŚCI
W LATACH 1960-1974

DYNAMIKA ZMIAN



GRANICE WOJEWÓDZTWA

2. Rozwój i rozmieszczenie ludności Nadodrza w latach 1971-1975

Lata 1946-1975 charakteryzowały się w województwach nadodrzańskich i gminach bezpośrednio graniczących z Odrą nasileniem wielu procesów demograficznych. Przede wszystkim nasiliły się procesy migracyjne wieś-miasto, wzrastał poziom wykształcenia ludności i przygotowania zawodowego do pracy. Na rynku pracy Nadodrza znalazły się liczne roczniki z wyżu demograficznego, poważnie wzrosła aktywność zawodowa ludności, wzrosły dojazdy do pracy, nastąpił dalszy proces feminizacji zatrudnienia w rolnictwie i proces starzenia się ludności aktywnej zawodowo w rolnictwie. Ukształtowały się okręgi i ośrodki przemysłowe charakteryzujące się niedoborem siły roboczej. W strukturze zatrudnienia ludności Nadodrza wyraźnie powstały dysproporcje pomiędzy liczbą zatrudnionych w strefie I (przemysł, budownictwo) a strefie III (usługi). Równocześnie intensywne uprzemysłowienie Nadodrza stawia przed gospodarką zasobami pracy nowe, coraz trudniejsze zadania. Obszar regionu Nadodrza obejmował w 1974 r. 18,1 % powierzchni kraju, skupiał 23,7 % ogółu ludności, 24,7 % ogólnopolskich zasobów pracy, 30,6 % zatrudnionych w przemyśle oraz 28,1 % wartości brutto środków trwałych (zob. tabela 2).

Tabela 2

Ludność, zasoby pracy, zatrudnienie w woj. nadodrzańskich
w stosunku do kraju w 1974 r.

(w %)

Województwa	Powierz- chnia	Ludność	Zasoby pracy	Zatrud- nienie w prze- myśle	Wartość brutto środków trwałych
Polska	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Katowickie	2,1	10,2	10,8	17,4	12,6
Opolskie	2,7	2,8	2,8	3,0	3,1
Wrocławskie	2,0	3,0	3,3	3,2	3,4
Legnickie	1,3	1,2	1,2	1,4	1,5
Leszczyńskie	1,3	1,0	0,9	0,6	0,8
Zielonogórskie	2,8	1,7	1,7	1,8	1,7
Gorzowskie	2,7	1,3	1,3	1,1	1,4
Świebodzińskie	3,2	2,5	2,7	2,1	3,6
Razem	18,1	23,7	24,7	30,6	28,1

Źródło: "Statystyka Województw" 1975, z. 63, s. 1-57.

Region Nadodrza jest obszarem, na którym procesy przemian demograficznych i społeczno-gospodarczych po 1970 r. przebiegają szczególnie intensywnie. Decydującym czynnikiem wpływającym na przebieg owych procesów w latach 1971-1975 był postępujący rozwój sił wytwórczych, który coraz silniej oddziaływał na kształtowanie się nowocześniejszej struktury społeczno-zawodowej ludności.

Tabela 3

Ludność województw nadodrzańskich
w latach 1970 i 1975
(w tys. osób)

Województwa	L a t a		Przyrost ludności 1970-1975
	1970	1975	
Katowickie	3 245	3 488	+243
Opolskie	929	971	+42
Wrocławskie	970	1 026	+56
Legnickie	367	414	+47
Leszczyńskie	334	343	+ 9
Zielonogórskie	553	580	+27
Gorzowskie	412	434	+22
Szczecińskie	789	854	+65
Razem	7 599	8 110	+511

Źródło: "Rocznik Statystyczny" 1976, s. 29-30.

Rozwój przemysłu oraz pozostałych działów gospodarki narodowej Nadodrza w latach 1971-1975 pociągnął za sobą wzrost stopnia aktywności zawodowej ludności, szczególnie kobiet. Przemiany struktury zawodowej ludności szły w kierunku spadku liczby utrzymujących się ze źródeł rolniczych oraz wzrostu poziomu wykształcenia ludności. W tym okresie dynamika wzrostu zatrudnienia wyprzedzała przyrost ludności i zasobów pracy we wszystkich województwach Nadodrza.

Porównując zmiany, jakie zaszły w strukturze demograficznej gmin Nadodrza w latach 1945-1965 oraz 1965-1975 stwierdzić należy, iż w badanym regionie wystąpiły duże różnice w sytuacji demograficznej. Okres 1945-1965 charakteryzował się głównie odbudową biologiczną ludności (duży przyrost naturalny), kształceniem młodzieży oraz wzrastającą aktywnością zawodową. Lata 1965-1975, to okres wkra-

czania na rynek pracy licznych roczników młodzieży i wzmożonych ruchów migracyjnych, głównie ze wsi do miast. W rezultacie mieliśmy w Nadodrze falowanie wyżów i niżów demograficznych oraz duże różnice pomiędzy strukturą demograficzną ludności miast i ośrodków przemysłowych a wsią i rolnictwem. Konsekwencje tego stanu odgrywają i będą odgrywać rolę w polityce społecznej i gospodarczej Nadodrza do 1990 r. Tabela 4 ukazuje ukształtowaną w 1975 r. strukturę demograficzną ludności województw nadodrzańskich.

Tabela 4

Struktura demograficzna ludności
województw nadodrzańskich w 1975 r.

Województwa	Grupy wieku		
	0-18 lat	18-59 k 18-64 m > lat	60k / 65m i więcej lat
Katowickie	26,7	61,7	11,6
Opolskie	32,0	57,3	10,7
Wrocławskie	27,1	64,2	8,7
Legnickie	31,9	60,6	7,5
Leszczyńskie	31,8	54,5	13,7
Zielonogórskie	31,7	59,0	9,3
Gorzowskie	32,7	58,1	9,2
Szczecińskie	29,8	63,1	7,1
Razem	28,9	60,9	10,2

k - kobiety

m - mężczyźni

Źródło: "Rocznik Statystyczny" 1970, s. 37.

Struktura demograficzna ludności Nadodrza w 1975 r. wykazuje duże zróżnicowanie przestrzenne. Zwraca uwagę wysoki udział ludności w wieku produkcyjnym, co stanowi dobrą podstawę gospodarczego rozwoju regionu w perspektywie najbliższego półnastolecia.

Podstawowym kierunkiem wewnątrzregionalnych migracji ludności w latach 1971-1975 były miasta oraz okręgi i ośrodki przemysłowe osł Odry. Dlatego też przyrost ludności miejskiej był w ogromnym

stopniu wynikiem ruchów migracyjnych, a silny nacisk demograficzny na miasta powodował konieczność rozbudowy ich infrastruktury.

W dwudziestopięcioletniu (1950-1975) obserwowaliśmy następujące procesy ludnościowe i gospodarcze:

1. silną koncentrację ludności i kadr kwalifikowanych w ośrodkach przemysłowych Nadodrza,
2. nierównomierny przyrost zaludnienia w miastach nadodrzańskich,
3. wzrastającą migrację ludności i zasobów pracy ze wsi i rolnictwa, szczególnie w latach sześćdziesiątych,
4. powstanie miast charakteryzujących się niedoborem zasobów pracy i masowymi dojazdami do pracy mieszkańców innych ośrodków,
5. bardzo duże zróżnicowanie funkcji gospodarczych miast.

Tabela 5

Migracje ludności województw nadodrzańskich
w latach 1974-1976

Województwa	Saldo migracji międzywojewódzkich		
	1974	1975	1976
Katowickie	+18 573	+ 24 631	+28 892
Opolskie	-761	+ 1 054	+ 205
Wrocławskie	+540	-399	+398
Legnickie	+3 284	+2 674	+3 661
Leszczyńskie	-1 502	-1 715	-1 968
Zielonogórskie	-1 734	-2 955	-2 849
Gorzowskie	-1 425	-781	-1 500
Szczecińskie	+ 2 128	+629	+ 1 090

Źródło: Obliczone według danych zawartych w "Rocznikach Demograficznych" z lat 1975, 1976, 1977 oraz "Rocznikach Statystycznych Województw" 1975, 1976, 1977.

Przemiany demograficzne w miastach nadodrzańskich związane były silnie z ich charakterem gospodarczym oraz z tempem ich uprzemysłowienia. Wynikły stąd trudne do rozwiązania zadania. Po intensywnej odbudowie ze zniszczeń wojennych i dalszej rozbudowie miast nadodrzańskie zdołały wchłonąć w latach 1950-1975 ponad 811,0 tys. mieszkańców, którym musiały zapewnić mieszkania i pracę, a także - poprzez rozbudowę infrastruktury społecznej i przed-

sięgnięcie poważnych inwestycji socjalno-kulturalnych - godziwe warunki wypoczynku i rozrywki po pracy. Jeśli idzie o tę ostatnią kwestię należało wziąć pod uwagę nie tylko stałych mieszkańców, ale i dojeżdżających do pracy ze wsi.

Można jednak stwierdzić, że nie wszystkie walory gospodarcze miast nadodrzańskich wynikające z ich położenia nad rzeką Odrą zostały w pełni wykorzystane. Miasta te posiadają w dalszym ciągu ogromne rezerwy rozwoju społeczno-gospodarczego. Nie należy też zapominać o fakcie graniczenia miast nadodrzańskich i całego regionu z krajami (NRD, Czechosłowacja), w których występuje ostry niedobór siły roboczej. Możliwości współpracy w zakresie przepływu zasobów pracy mogą okazać się wielce korzystne w latach osiemdziesiątych.

3. Struktura zawodowa ludności Nadodrza

Uprzemysłowienie Nadodrza odegrało istotną rolę w wykorzystaniu zasobów pracy i zmianach struktury społeczno-zawodowej ludności. Wystarczy wspomnieć, że w okresie 1950-1975 ogromna większość ludności w wieku produkcyjnym znalazła zatrudnienie poza rolnictwem, a przyrost zatrudnienia w gospodarce Nadodrza był znacznie wyższy od przyrostu zasobów pracy.

Skali i tempa tych przemian nie da się porównać z żadnym okresem historycznym. Struktura społeczno-zawodowa ludności Nadodrza stawała się coraz bardziej nowoczesna: zmieniała się w zakresie źródeł utrzymania i poziomu wykształcenia (zob. tabele 6 i 7).

Przez całe dwudziestopięćdziesiąte lata klasę robotniczą zasilala ludność rolnicza oraz w znacznie większym stopniu chłopsko-robotnicza. O skali zaawansowania powyższego procesu świadczą odsetki ludności wiejskiej utrzymującej się ze źródeł nierolniczych (zob. rys. 2).

W latach 1950-1975 notowano w Nadodrze:

1. wysoki popyt na siłę roboczą przy dużych dysproporcjach terytorialnych w tym względzie,
2. wzrost aktywności zawodowej, która była związana z dużą ruchliwością przestrzenną ludności,
3. poważne zmiany w strukturze zatrudnienia ludności, związane ze spadkiem udziału zatrudnionych w rolnictwie, a wzrostem w przemyśle i usługach (strofa I i III).

4. systematyczne zwiększanie liczby zatrudnionych kobiet i ich udziału w ogóle zatrudnionych,

5. wzrost poziomu wykształcenia i przygotowania zawodowego ludności do pracy.

Tabela 6

Ludność utrzymująca się głównie ze źródeł nierolniczych
w woj. nadodrzańskich w latach 1950 i 1975

(w %)

Województwa	1950	1975
Katowickie	90,0	95,6
Opolskie	57,5	77,7
Wrocławskie	66,9	82,2
Legnickie	44,7	76,5
Leszczyńskie	48,6	63,3
Zielonogórskie	55,3	77,0
Gorzowskie	48,0	68,7
Szczecińskie	62,8	78,2

Źródło: "Rocznik Statystyczny" 1976, s. 40-41.

Ten wysoki popyt na siłę roboczą w latach 1950-1975 zapewnił mieszkańcom Nadodrza pełne zatrudnienie.

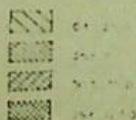
W latach 1971-1975 obserwowaliśmy dalszy proces aktywizacji zawodowej kobiet. Ogólnie biorąc w 1970 r. wskaźniki aktywności zawodowej mężczyzn (w wieku produkcyjnym - 91,0 %) i kobiet (69,1 %) były wysokie. Udział kobiet w ogólnym zatrudnieniu poza rolnictwem zwiększył się z 33 % w 1950 r. do 41,0 % w 1975 r.

Powojenny dorobek Nadodrza w zakresie kształcenia i zatrudnienia kadr kwalifikowanych jest imponujący. Od 1945 r. Nadodrze charakteryzowało się stale wzrastającym udziałem poziomu wykształcenia ludności. Dzisiejsza młodzież wchodząca na rynek pracy posiada już znacznie wyższe wykształcenie od swoich poprzedników z lat sześćdziesiątych. Ten wysoki poziom wykształcenia młodzieży Nadodrza, obok odbudowy biologicznej, stanowi najdonioślejsze osiągnięcie społeczno-gospodarcze interesującego nas regionu. Zagadnienie to w układach terytorialnych obrazuje tabela 7.

WOJEWÓDZTWA NADODRZAŃSKIE

LEŚNOSC WSTRZYMAJĄCA SIĘ
ZE ŹRÓDEŁ PODZIEMNYCH

LEGENDA



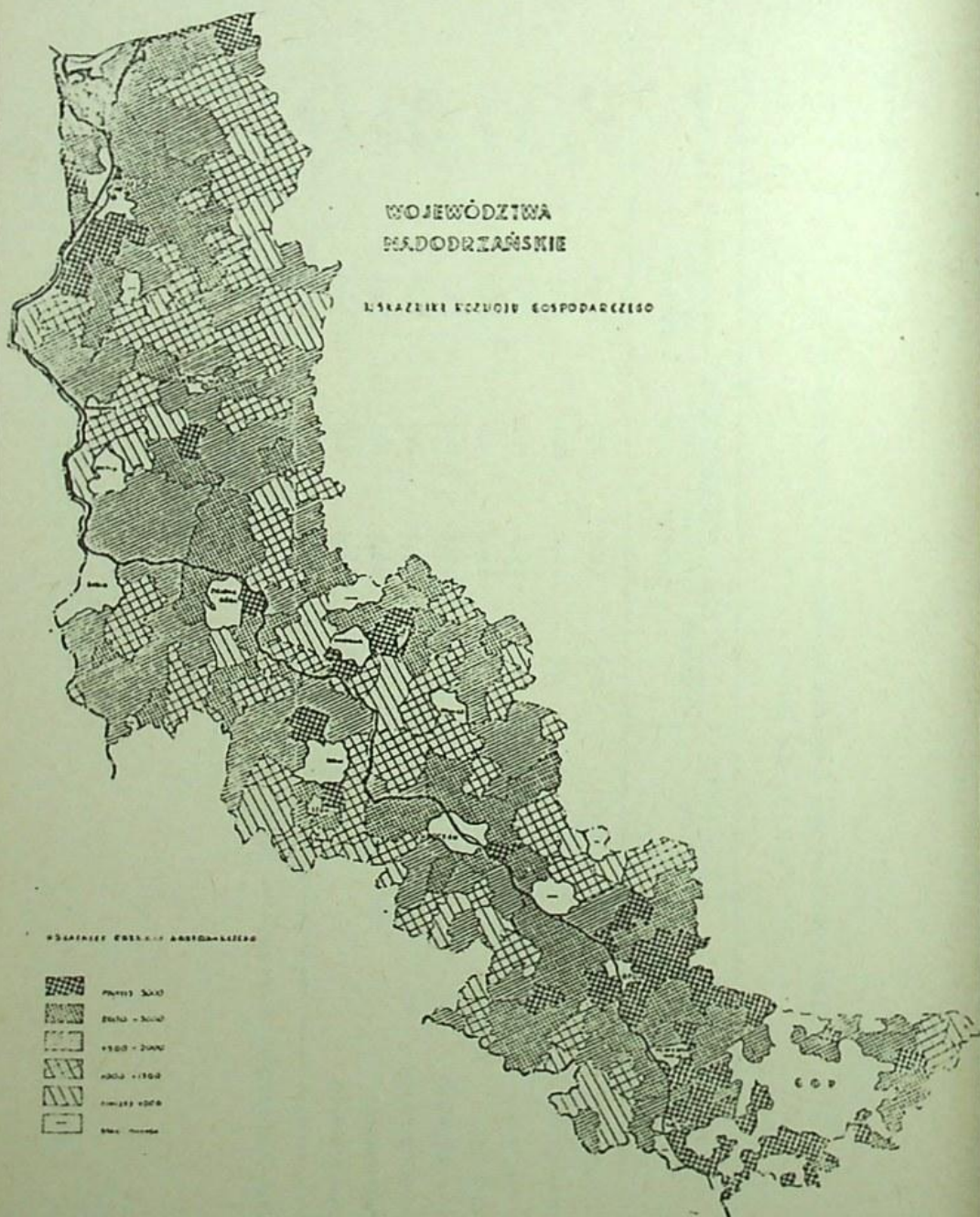
Poziom wykształcenia ludności województw nadodrzańskich
w dniu 31 XII 1974 r.

Województwa	Zatrudnieni ogółem	w tym z wykształceniem:				Pozostali
		wyższym	średnim zawod.	średnim ogóln.	zasadn. zawod.	
Katowickie	100,0	5,2	14,0	4,3	25,8	50,7
Opolskie	100,0	4,4	15,0	4,4	20,5	55,7
Wrocławskie	100,0	9,0	17,0	6,4	19,1	48,5
Legnickie	100,0	3,8	14,5	4,4	21,9	55,4
Leszczyńskie	100,0	3,1	14,5	5,2	23,9	53,3
Zielonogórskie	100,0	4,3	14,8	5,9	20,0	55,0
Gorzowskie	100,0	3,5	15,1	5,3	18,4	57,7
Szczecińskie	100,0	6,0	15,4	6,2	18,4	54,0

Źródło: "Statystyka Województw" 1975, z. 63.

WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIE

WZRAZKI KRAJOWE GOSPODARZEJO



Podstawową cechą procesu reprodukcji zasobów pracy ludności Nadodrza był wzrost udziału ludzi wykształconych w strukturze zatrudnienia. Na podstawie materiałów statystycznych można wykazać, że na początku 1975 r. w gospodarce uspołecznionej województw nadodrzańskich pracowało 168,9 tys. osób z wyższym wykształceniem oraz 615,3 tys. ze średnim zawodowym i ogólnokształcącym. Głównymi skupiskami kadr z wyższym wykształceniem były takie miasta, jak: Wrocław (29,5 tys. osób z wyższym wykształceniem), Szczecin (12,8 tys. osób), Opole (4,9 tys. osób), Gorzów Wielkopolski (1,9 tys. osób), Rybnik (2,1 tys. osób), Wodzisław Śl. (1,1 tys. osób), Legnica (1,4 tys. osób), Zielona Góra (3,8 tys. osób).

4. Prognoza rozwoju ludności Nadodrza w latach 1976-1980

Problemy demograficzne nabierają coraz istotniejszego znaczenia dla dalszego rozwoju Nadodrza z uwagi na silne ruchy migracyjne, spadek przyrostu naturalnego i zasobów pracy, niedobory siły roboczej w rolnictwie i poza rolnictwem oraz masowe dojazdy do pracy. Prognozy demograficzne wskazują, iż okres ten (1976-1980) będzie charakteryzował się przyrostem ludności w wysokości 397,2 tys. osób.

W omawianym czasie zajdą poważne zmiany w strukturze demograficznej ludności zmierzające w kierunku:

- obniżenia się udziału ludności w grupie przedprodukcyjnej,
- wzrostu liczebności i udziału w społeczeństwie grupy osób w wieku produkcyjnym,
- wzrostu liczebności i udziału ludzi w wieku poprodukcyjnym.

Z prognozy tej wynikają określone wnioski w zakresie związku procesów demograficznych z gospodarką regionu. Prognozy wskazują na:

- umiarkowany przyrost dzieci w wieku żłobkowym i przedszkolnym,
- obniżenie się liczebności młodzieży w wieku szkoły podstawowej i średniej,
- zmniejszenie się liczby dzieci w rodzinie,
- wyraźny spadek liczby rodzin wielodzietnych w miastach i na wsi,
- zmniejszenie przyrostu zasobów pracy w stosunku do lat 1971-1975,

Tabela 8

Prognoza rozwoju ludności województw nadodrzańskich
w latach 1976-1980

Województwa	1976	1977	1978	1979	1980	Przyrost 1976-1980	
	w tys. osób					1976 w tys. osób	1980 %
Katowickie	3 529,4	3 572,4	3 614,1	3 654,3	3 693,5	164,1	104,6
Opolskie	977,0	983,2	988,3	992,6	996,4	19,4	102,0
Wrocławskie	1 042,4	1 056,4	1 070,2	1 083,7	1 096,4	54,0	105,2
Legnickie	424,7	435,8	448,0	460,9	474,7	50,0	111,8
Leszczyńskie	354,2	347,6	350,0	352,3	354,6	0,4	102,8
Zielonogórskie	588,0	595,0	602,7	610,6	618,8	30,8	105,2
Gorzowskie	437,9	442,9	447,9	453,3	458,6	20,7	104,7
Szczecińskie	869,4	883,8	898,4	912,9	927,2	57,8	106,6
Region Nadodrze	8 223,0	8 317,1	8 419,6	8 520,6	8 620,2	397,2	104,9

Źródło: "Rocznik Demograficzny" 1976, s. 156-159.

- wzrost liczby rodzin, w których matki podejmować będą stałą pracę zawodową,
- zwiększenie liczby zawieranych małżeństw,
- powiększenie liczby urodzeń w osobach,
- dalszy proces starzenia się ludności, szczególnie silny na wsi i w rolnictwie.

Wymienione wyżej procesy demograficzne będą przebiegały z różnym nasileniem w układach terytorialnych, w mieście i na wsi, w rolnictwie i poza rolnictwem. Wpływ czynnika demograficznego na system kształcenia i rynek pracy w tych układach będzie bardzo zróżnicowany. Przede wszystkim nastąpi dość istotny spadek liczby młodzieży w wieku szkoły podstawowej na wsi. Wyłonią się więc problemy rozmieszczenia infrastruktury szkolnej w omawianym regionie.

W latach 1976-1980 wystąpią też wzmożone migracje młodzieży ze wsi do miast, z rolnictwa do zawodów pozarolniczych.

Równocześnie liczne roczniki z wyżu demograficznego zakładać będą własne rodziny i gospodarstwa domowe, wybierać miejsce zamieszkania, często na całe życie.

Lata 1976-1980 dają więc niepowtarzalność określonej sytuacji demograficznej, która umożliwi planowe rozmieszczenie ludności w regionie Nadodrza. Procesy migracyjne będą więc w tych latach podstawową szansą kształtowania sieci osadniczej w Nadodrzu. Umocnienie demograficzne lub rozwój określonych miast i ośrodków przemysłowych mogą być dokonane przez planowe kierowanie procesami migracyjnymi. Taka sytuacja stworzy pilną konieczność prowadzenia aktywnej polityki rozmieszczenia ludności Nadodrza w latach 1980-2000.

Tabela 9

Prognoza rozwoju ludności według grup wieku
w latach 1976 i 1980

Wiek	1976	1980	Przyrost 1976-1980	Struktura w %	
	w tys. osób			1976	1980
Przedprodukcyjny	2 342,0	2 391,6	49,6	28,9	27,7
Produkcyjny	4 938,0	5 350,8	412,8	60,9	62,1
Poprodukcyjny	830,0	877,8	47,8	10,2	10,2
Razem	8 110,0 ^x	8 620,2	510,2	100,0	100,0

^x Po uwzględnieniu migracji.

Źródło: Jak w tabeli 8.

Tabela 10

Zasoby pracy w województwach nadodrzańskich
w latach 1975 i 1980

Województwa	1975	1980	Wzrost w latach 1975-1980
Katowickie	2 152,0	2 313,3	161,3
Opolskie	556,0	599,0	43,0
Wrocławskie	659,0	704,1	45,1
Legnickie	251,0	294,5	43,5
Leszczyńskie	187,0	198,5	11,5
Zielonogórske	342,0	373,8	31,8
Gorzowskie	252,2	274,1	21,9
Szczecińskie	539,0	593,5	54,5
Razem	4 938,2	5 350,8	412,6

Źródło: Jak w tabeli 8.

Przykłady

- 1 Z. He l l w i g, Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału kraju ze względu na poziom rozwoju oraz zasoby i strukturę kadr kwalifikowanych, "Przegląd Statystyczny" 1968, z. 4.

WSPÓŁDZIAŁANIE TRANSPORTU WODNEGO I RUROCIĄGOWEGO NA OSI ODRY

1. Wprowadzenie

Transport w dużych skupiskach przemysłowych i w związanych z nimi rejonach zurbanizowanych staje się coraz większym problemem wymagającym uwagi i rozwiązania we właściwym czasie. Największym skupiskiem przemysłowym w Polsce jest Śląsk, gdzie problemy transportowe są niewspółmiernie większe i trudniejsze do rozwiązania aniżeli w innych rejonach kraju, w wyniku intensywnej eksploatacji dużych pokładów węgla i konieczności bieżącego wywieżenia ponad 600 tys. ton urobku dziennie poza granice tego regionu. Do roku 2000 wielkość produkcji węgla w warunkach dużego zapotrzebowania na energię w kraju i w świecie wzrośnie co najmniej do 320 mln ton w skali roku, co oznaczać będzie konieczność wywozu 800 tys.-1 mln ton na dobę. Autor w szeregu opracowań studialnych, w wielu publikacjach i wystąpieniach związanych z procesem prognozowania rozwoju górnictwa [16], [19], [24] zwracał uwagę na konieczność rozpatrywania systemów transportowych w ujęciu zintegrowanych czynników [17], a szczególnie w układzie systemowym: produkcja węgla, produkcja energii, zapewnienie wody rejonom przemysłowym, wyposażenie w konwencjonalne i niekonwencjonalne środki transportu. Spośród środków transportu wyłącznie kolej normalnotorowa i częściowo żegluga posiadają właściwe zasady organizacyjne, procesy inwestycyjne, zdolności przewozowe, przy czym należy zaznaczyć, że żegluga śródlądowa zbyt słabo inwestowana nie odgrywa zasadniczej roli w rozwiązywaniu problemu wywozu masy towarowej ze Śląska. Transport węgla do masowych odbiorców, jak: elektrownie, zakłady zgazowania węgla, porty przeładunkowe morskie i rzeczne można byłoby zorganizować na zasadach hydrotransportu - rurociągami [7]. Intencją autora w niniejszym opracowaniu jest przedstawienie transportu rurociągowego jako współdziałającego w rozwiązaniu wielu problemów silnie zurbanizowanego okręgu przemysłowego, który docelowo zamieszkiwany będzie przez 10 mln ludzi i rzutować będzie

swymi zdolnościami produkcyjnymi i wartością produkcji na całokształt rozwoju gospodarki narodowej, a w określonym wycinku problematyki energetyczno-paliwowej - na wiele czynników rozwoju krajów środkowo-europejskich. Dla zobrazowania wielkości problemu autor porównał rozwój powstającego wielkiego okręgu przemysłowego w trójkącie Opole-Ostrawa-Kraków-Opole na osi kanałów Odra-Dunaj, Odra-Wiśła ze stanem i perspektywami rozwoju największego okręgu przemysłowego w Europie, tj. Zagłębia Ruhry [5], [8], które niezależnie od silnie rozwiniętych systemów transportowych kolei, żeglugi śródlądowej rozwija sieć rurociągów do transportu węgla i rud [2]. Przedstawiając rozwiązania światowe hydrotransportu, ze szczególną uwagą obserwuje się całokształt prac w tej dziedzinie w ZSRR i Stanach Zjednoczonych [13], [26], [6], [1], [9].

2. Transport ciał stałych rurociągami w Polsce

Transport ciał stałych z wodą jako mieszaniny posiada w górnictwie węgla kamiennego długoletnią tradycję. Po raz pierwszy zastosowano go w 1910 r. do przesyłania piasku podsadzkowego z powierzchni do podziemnych wyrobisk poeksploatacyjnych w kopalniach zagłębia dąbrowskiego przy zdobywaniu grubych pokładów węgla. Po drugiej wojnie światowej w warunkach upaństwowionych zakładów górniczych, transport hydrauliczny podsadzki z piasku był szeroko rozpowszechniony, ze względu na potrzebę eksploatacji węgla ze stosowanych uprzednio tzw. filarów ochronnych, a także w celu ochrony złóż stanowiących bogactwo narodowe [11]. W latach 1962-1967 do kopalń węgla kamiennego z wydzielonym systemem kolei samorozładowniczymi pociągami wahadłowo kursującymi dowożono ponad 120 tys. m³ piasku na dobę, który grawitacyjnie przy pomocy transportu hydraulicznego doprowadzano na głębokość 600-800 m do przodków odległych wielokrotnie ponad 3,5 km. Łączna długość rurociągów podsadzkowych we wszystkich kopalniach wynosi ponad 900 km.

W roku 1954 Główny Instytut Górnictwa zrealizował instalacje badawcze pompowe i dawkownikowe przeznaczone do hydrotransportu węgla. W latach 1956-1964 uruchomiono pierwszą tego rodzaju instalację przemysłową w kopalni "Jaworzno" na upadowej "Jan", a w latach 1961-1966 w kopalni "Siersza". Transport podajnikowy wysokonaporowy oparty na konstrukcji opracowanej w Głównym Instytucie

Górnictwa uruchomiono w kopalni "Dębieńsko" w celu przemieszczania węgla z oddziału eksploatacyjnego do szybu odległego o 3 km oraz wydobywanie na powierzchnię. Urządzenie zainstalowane w kopalni "Dębieńsko" czynne jest nadal. Jego wydajność wynosi 60 t/godz. Również w 1961 r. uruchomiony został hydrotransport w kopalni "1 Maja" i nadal jest czynny. W sumie urządzenia te przetransportowały około 10 mln ton węgla [3/.

Od 1962 r. prowadzone były prace studialne i projektowe w zakresie połączeń siecią rurociągów transportujących węgiel i muły węglowe kopalni z dużymi zakładami energetycznymi, tj. elektrowniami "Halemba" i ROW. W roku 1973 Główny Instytut Górnictwa opracował studium wywozu 45 mln ton węgla rocznie z rejonu GOP-u do elektrowni zlokalizowanych w części zachodniej, północnej i wschodniej kraju [24/.

O ile prace studialne i projektowe cieszyły się dużym zainteresowaniem kierownictwa resortu i czynników gospodarczo-politycznych, o tyle zabrakło decyzji w sprawie realizacji pierwszych instalacji przemysłowych hydrotransportu węgla na odległości 30, 100 i więcej kilometrów. Pierwszą instalację tego rodzaju Główny Instytut Górnictwa zrealizował przy współudziale Biura Projektów Przemysłu Cementu i Wapna w Krakowie Oddz. Opole oraz ZBJ Cementownia "Strzelce Opolskie", w ramach umowy wdrożeniowej w Cementowni "Strzelce Opolskie", z przeznaczeniem do transportu szlamu glinianego. Cementownia "Strzelce Opolskie" jest jedną z najmłodszych, została oddana do użytku w roku 1976. Korzysta ona z dwóch złóż surowców. Jedno z nich dostarcza gliny stanowiącej około 15-30 % całkowitego wsadu do pieców. Kopalnia gliny oraz zakład przeróbczy znajdują się w odległości około 15,5 km w linii prostej od wydziału produkcji cmentu. Pomiedzy nimi rozciąga się obszar częściowo zalesiony, a częściowo użytkowany rolniczo. Droga łącząca kopalnię z wydziałem produkcyjnym ma około 26 km długości, jest wąska, kręta i przebiega przez kilka wsi. W tych warunkach rozwiązanie problemu transportu gliny z kopalni do cementowni stało się zagadnieniem o pierwszorzędym znaczeniu, tym bardziej, że glina ta jest jednym z dwóch podstawowych surowców niezbędnych do produkcji cementu. Przy współudziale Głównego Instytutu Górnictwa (GIG) uruchomiono na tej trasie instalację transportu hydraulicznego szlamu glinianego z kopalni i Zakładu Przeróbczego w Krasiejowie do Ce-

mentowni "Strzelce Opolskie". Jest to rozwiązanie oryginalne, zastosowano w nim specjalne pompy wirowe do bezpośredniego transportu na dużą odległość, bez przepompowni na trasie. Instalacja ma następujące parametry techniczne:

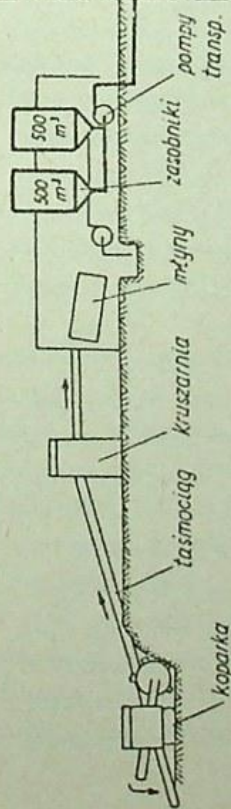
długość rurociągu (odległość transportu)	- około 15,5 km,
różnica poziomów pomiędzy wylotem a wlotem	- +36,5 m,
wydajność suchej masy	- 240 t/h,
wielkość ziarn w mieszaninie	- poniżej 0,2 mm,
gęstość właściwa suchej gliny	- 2,65 g/cm ³ ,
średnica rurociągu	- 0,334 m,
nominalne ciśnienie wytwarzane przez pompę	- 300x10 ⁵ N/m ² ,
moc zainstalowana /ze względu na dużą lepkość szlamu/	- około 1300 kW,
obsługa	- 2 osoby na jedną zmianę

Przed przystąpieniem do projektowania instalacji wykonano w GIGu szereg badań własności reologicznych szlamu. Przyjęta robocza prędkość przepływu zapewnia uzyskanie dużej wydajności suchej masy przy umiarkowanych oporach w rurociągu oraz dużą trwałość rurociągu. Pompy mają obecnie dużą rezerwę mocy i wysokości podnoszenia w celu pokrycia ewentualnego zwiększonego zapotrzebowania na surowiec. Ponieważ omawiana cementownia stosuje tzw. mokrą metodę produkcji cementu, przy której surowiec jest dostarczany do pieców w postaci szlamu, nie było potrzeby budowania odrębnej stacji przygotowania materiału do transportu. Zakład przeróbczy wraz z urządzeniami do szlamowania umieszczony jest przy kopalni, a wytworzony szlam stanowi wprost nadawę do pomp transportowych.

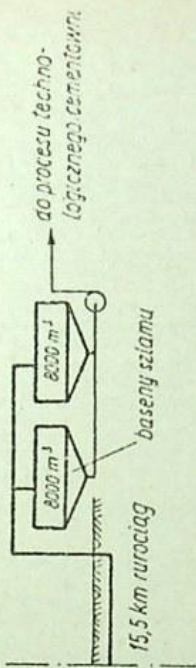
Schemat instalacji składa się z następujących obiektów (zob. rys. 1).

- urządzeń do wytwarzania szlamu (wchodzących w skład urządzeń zakładu przeróbki gliny),
- zbiorników magazynowych dla przygotowanego szlamu,
- stacji pomp transportowych (1 w ruchu, 1 w rezerwie),
- rurociągu transportowego,
- basenów szlamu (na terenie cementowni),
- urządzeń zabezpieczających i aparatury kontrolno-pomiarowej, m.in. ze specjalnymi przetwornikami ciśnienia typu GIG do mieszanin.

KOPALNIA I POMPOWIA W KRASIEJOWIE

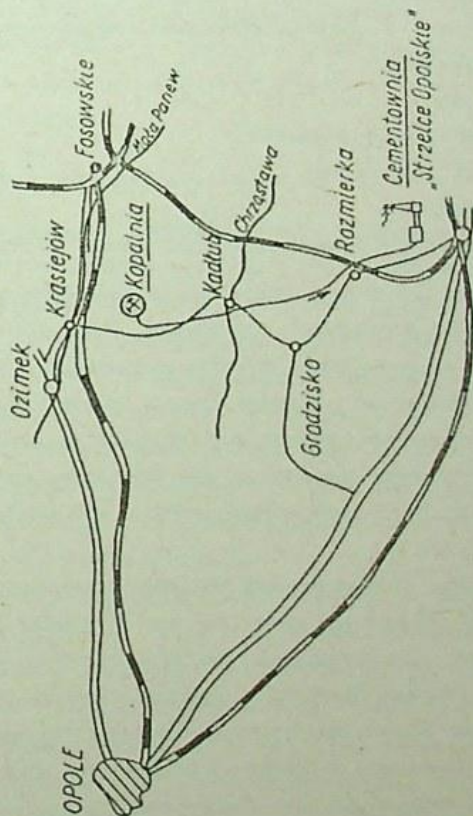


CEMENTOWNIA „STRZELCE OPOLSKIE”



OBJAŚNIENIA:

- == drogi główne
- drogi boczne
- ≡ koleje
- ~ rzeki
- rurociąg transportowy



rys. 1. Schemat i lokalizacja hydrotransportu do cementowni „Strzelce Opolskie”

Urządzenia do wytwarzania szlamu, to młyny kulowe pracujące na mokro i stanowiące w zasadzie wyposażenie zaldadu przeróbki gliny. Zbiorniki szlamu są wyposażone w urządzenia do pomiaru poziomu szlamu, sygnalizujące przekroczenie poziomu maksymalnego i minimalnego oraz do hydraulicznego i powietrznego mieszania w celu zapobiegania sedymentacji. Stacja pomp składa się z dwóch jednakowych pomp transportowych, pomp wody chłodzącej i do płukania dławnic oraz pomp i sprężarki do układów mieszania nadawy w zbiornikach. Pompy transportowe są specjalnymi pompami wirowymi typu PHW-200 produkcji Zabrzeńskiej Fabryki Maszyn Górniczych POWEN, o dwustrunienowym wlocie i z dwoma silnikami napędowymi. Parametry pracy tych pomp są następujące:

wydajność	- 360 m ³ /h,
wysokość podnoszenia	- 300 × 10 ⁵ N/m ² ,
prędkość obrotowa	- 985 1/min.,
moc silników	- 2 × 630 kW,
maksymalna dopuszczalna wielkość ziarn	- 20 mm

Króćce ssawne i tłoczne umieszczono w ten sposób, by odciążyć dławnice od wysokiego ciśnienia, dzięki czemu zwiększa się ich trwałość. Kanały przepływowe wirników i kierownic zaprojektowano z uwzględnieniem szczególnych warunków przepływu mieszaniny.

Założenia do konstrukcji tych pomp opracowano w Głównym Instytucie Górnictwa, opierając się na doświadczeniach i badaniach elementów instalacji hydrotransportowych dla materiałów ziemistych i silnie ścierających.

Rurociąg transportowy biegnie najkrótszą trasą, niemal wzdłuż linii prostej. Z wyjątkiem przejść nad rzekami jest zakopany w ziemi (poniżej strefy zamarzania). Na trasie przekracza 3 razy rzeki, 21 razy przechodzi pod drogami i rowami melioracyjnymi, 2 razy pod nasypem kolejowym. Ponieważ trasa rurociągu biegnie terenem lekko pofalowanym zastosowano 6 kolumn odpowietrzających i tłumiących ewentualne uderzenia hydrauliczne. Pojemność rurociągu wynosi około 1300 cm³, a czas przepływu szlamu przez całą trasę około 4 godzin.

Baseny szlamu w cementowni stanowią ogniwo pośrednie pomiędzy instalacją transportową a urządzeniami do produkcji ceglarki. Łączna pojemność basenów wynosi 16 tys. m³. Wyposażone są w mechaniczno-pneumatyczne urządzenia mieszające.

Jak wspomniano, hydrotransport jest jedynym systemem dostarczania gliny do Cementowni "Strzelce Opolskie", dlatego też wymagana jest absolutna niezawodność i rytmiczność pracy całej instalacji. Minęło 1,5 roku od uruchomienia i działa ona bez awarii. Również w okresie zimowym nie obserwowano zakłóceń w pracy. Instalację obsługują stale dwie osoby, pełniące jednocześnie inne funkcje nadzorcze w zakładzie przeróbki gliny. Ze względu na to, że instalacja została zaprojektowana na docelową zdolność produkcyjną cementowni, pracuje ona obecnie z przerwami. Kilkogodzinne, a w początkowej fazie kilkudniowe przerwy w ruchu, przy rurociągu pełnym szlamu, nie powodowały ani nie powodują trudności przy ponownym rozruchu instalacji.

Z tabeli 1 zestawiono niektóre wskaźniki ekonomiczne hydrotransportu samochodowego o równoważnej wydajności w celu porównania obu.

3. Transport ciał stałych rurociągami w świecie

W 1975 roku było na świecie eksploatowanych około 430 tys. km magistralnych rurociągów do transportu ropy i produktów naftowych, z tego 290 tys. km w Stanach Zjednoczonych, 47 tys. km w ZSRR, 22 tys. km w krajach Środkowego Wschodu, 12 tys. km w Europie Zachodniej i 60 tys. km w innych krajach. Łączna przepustowość tych rurociągów wynosiła szacunkowo 4 mld t rocznie. Poza wymienionymi istniała jeszcze znaczna sieć rurociągów zbiorczych i militarnych. W 1975 roku istniało na świecie 630 tys. km magistralnych gazociągów, z czego 422 tys. km w Stanach Zjednoczonych, 84 tys. km w ZSRR i 124 tys. km w innych krajach.

Instalacje rurociagowe do transportu ciał stałych w porównaniu do naftowych i gazowych są jeszcze nieliczne, jednakże coraz intensywniejszy staje się ich udział w transporcie masowym [7]. Tabele 2 i 3 pokazują stan rurociągów zainstalowanych, budowanych i projektowanych do transportu hydraulicznego ciał stałych [7], [26].

Według posiadanych informacji z 1977 r. radzieccy naukowcy opracowali plan budowy rurociągu węglowego o długości 4 tys. km umożliwiający transport węgla z Zagłębia Kańsko-Aczyńskiego (Syberia Wschodnia) do Doniecka. Zgodnie z ich obliczeniami transport węgla rurociągiem będzie dziesięciokrotnie szybszy i znacznie tańszy od transportu kolejowego.

Tabela 1

Wskaźniki ekonomiczne hydrotransportu
i transportu samochodowego

Wyszczególnienie	Transport hydrauliczny	Transport samochodowy
Potrzebny sprzęt dla przemieszczenia 240 t/h suchej masy	z pompy z wyposażeniem; 15,5 km rurociągu o ϕ 334 mm	20 wywrotek o ładowności 12 t oraz droga transportowa
Koszt budowy ogółem	około 55 mln zł	około 150 mln zł (zakup sprzętu, budowa drogi, obsługa bazy transportowej)
Koszt 1 km trasy	3,55 mln zł	9,7 mln zł
Zatrudnienie przy bezpośredniej obsłudze transportu	2 osoby	20 kierowców + obsługa baz
Przybliżony koszt zużytej energii na 1 tonę suchej masy	5 zł	11 zł
Ochrona środowiska	nie stwarza zagrożenia, zakopany w ziemi, nad rurociągiem możliwe są prace agrotechniczne	hałas, spaliny, kurz, wypadki ze zwierzętami, ludźmi, zajęcie około 20 ha pod drogę i bazę
Niezawodność transportu	całkowita i w lecie i w zimie, brak kolizji z innymi środkami transportu	wrażliwość na warunki atmosferyczne, mgły, śnieżyce, itp. Konieczność odsnieżania trasy

Źródła zagraniczne [26], [6], [1] przytaczają szereg argumentów przemawiających za celowością rozwoju transportu hydraulicznego ciał stałych, a szczególnie węgla. Między innymi podkreślają następujące plusy:

- ciągłość transportu niezależnie od warunków atmosferycznych,
- wysoki stopień wykorzystania czasu pracy instalacji transportowej,
- mała pracochłonność,
- niewielka ilość zajętego terenu - ochrona środowiska,
- niski koszt transportu hydraulicznego.

Zagadnieniem o szczególnej wadze jest z reguły lokalizacja zakładów przetwarzających węgiel na energię elektryczną, gaz lub paliwo płynne. Eksploatacja węgla musi odbywać się w rejonach naturalnego zalegania złóż. Jeżeli jest tam pod dostatkiem wody oraz nie brak sił roboczych, można byłoby zakłady przetwórcze lokalizować przy wydobywczych. O ile jednak występują w tym zakresie trudności, to są sugestie, aby omawiane jednostki budować najbliżej miejsc gdzie jest woda i korzystny bilans sił roboczych, gdyż łatwiej jest transportować węgiel, aniżeli zagospodarowywać od podstaw rejon, szczególnie nie przysposobione do rozwoju przemysłu. Porównanie efektywności transportu hydraulicznego węgla z efektywnością transportu prądu elektrycznego liniami wysokiego napięcia wykazało, że transport węgla jest ekonomiczniejszy, stąd wyłoniła się potrzeba lokalizacji zakładów energetycznych bliżej odbiorców tejże energii, aby uniknąć dalekiego jej przesłania. Coraz częściej projektuje się połączenie technologii zgazowania i upłynniania węgla w ramach jednego zakładu - kombinatu przetwórstwa węgla (na wzór kombinatu petrochemicznego) ukierunkowanego na produkcję ropy, gazu, chemikaliów, produktów paliw stałych i energii elektrycznej. Transport hydrauliczny w swej technologii w wyniku dużego rozdrobnienia węgla pozwala na prowadzenie prac badawczych w kierunku zmniejszenia udziału części niepalnych oraz pierwiastków szkodliwych, co z jednej strony wpłynie na zwiększenie stopnia wykorzystania rurociągu, a z drugiej na ochronę środowiska w warunkach przetwórstwa, m.in. zmniejszenie emisji pyłów, szkodliwych tlenków do powietrza, zmniejszenie erozji mechanicznej kotłów, palenisk itp.

Tabela 2

Rurociągi do transportu ciał stałych oddane do użytku
przed rokiem 1975 na świecie

K r a j e	Długość km	Średnica rurociągu mm	Przepustowość mln t/rok	Rodzaje ładunku
Stany Zjednoczone /Arizona/	440	550	4,8	węgiel kamienny
Stany Zjednoczone /Arizona-Newada/	436	457	5,8	węgiel kamienny
Stany Zjednoczone /Ohio/	173	250	1,3	węgiel kamienny
Stany Zjednoczone /Kalifornia/	27	152	1,3	wapień
Stany Zjednoczone	25	200	0,9	kaolin
Stany Zjednoczone	18	200	0,6	kaolin
Stany Zjednoczone	32	200	.	fosfaty
Stany Zjednoczone	4,8	102	0,36	koncentrat rud
Stany Zjednoczone /Utah/	115	150	0,38	gilsonit
Australia /Tasmania/	85	228	2,25	ruda żelaza
Australia	5,6	154	0,2	koncentrat rud
Japonia	71	320	0,5	ruda żelaza
Japonia	64	203	1,0	odpady rud miedzi
Kanada /Alberta/	12	51-203	0,7	rudy miedzi i niklu /kopsaty/
Kanada /Calgary-Vancouver/	1200	300-400	2,0	naftową
Republika Południowej Afryki	41	150-225	1,05	odpady kop.złota
Wielka Brytania	91	250	1,7	miat węglowy
Indonezja	110	102	0,31	koncentrat rud miedzi
Kuba	4,6	610	23,0	ruda niklu
Francja	9,0	280	2,0	węgiel kamienny
Kolumbia	15,0	125	0,35	wapień
Trynidad	9,0	200	0,57	wapień
Chile	22,4	152	0,29	koncentrat rud miedzi

Źródło: Gałęzie transportu w zintegrowanym systemie transportowym,
Warszawa 1977, s. 314, zestawienie według J. Burnewicza.

Tabela 3

Rurociągi ciat stałych na świecie oddane do eksploatacji,
w budowie lub planowane

Rok uruchomienia rurociągu	Lokalizacja	Długość /mile/	Średnica /calo/	Roczna wydajność mln t/rok	Materiał przesyłany
----------------------------	-------------	----------------	-----------------	----------------------------	---------------------

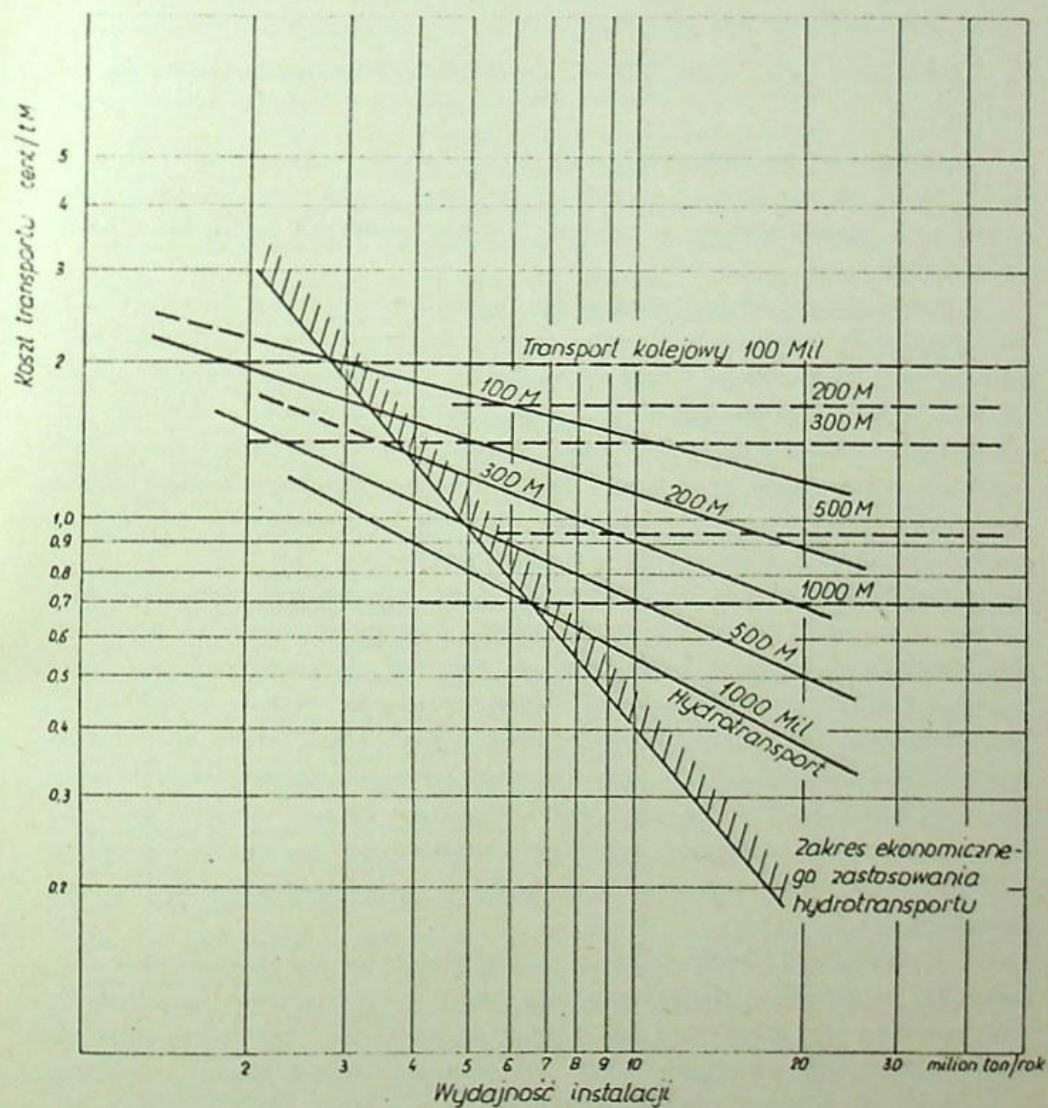
Rurociągi działające od:

1957	Consolidation	108	10	1,3	węgiel
1970	Black-Mesa	273	18	4,8	węgiel
1971	Calaveras	17	7	1,5	wapień
1964	Rugby	57	10	1,7	wapień
1959	Trynidad	6	8	0,6	wapień
1944	Colombia	17	7	0,6	wapień
1972	Bougaville	17	6	1,0	koncentrat miedzi
1972	West Irian	69	4	0,3	koncentrat miedzi
.	KBJ Turkey	38	5	1,0	koncentrat miedzi
1967	Tasmania	53	9	2,3	koncentrat magnetytu
1971	Walpi (ląd)	4	8	1,0	koncentrat magnetytu
1971	Walpi (morze)	1,8	12	1,0	koncentrat magnetytu
1957	American-Gilsonite	72	6	0,4	gilsonity
1968	Japonia	44	12	0,6	odpady
1970	Wester Mining	4,3	4	0,1	odpady z rafinerii niklu
Rurociągi w budowie	Pena Colorado	30	8	1,8	koncentrat magnetytu
	Sierra Grenade	20	8	2,1	koncentrat magnetytu

1	2	3	4	5	6
	Pinto Valley	11	4	0,4	koncentrat magnetytu
Rurociągi planowane	Stany Zjedno- czone	1000	38	25,0	węgiel
	Kanada	500	24	12,0	węgiel
	Australia	200	16-22	4,6-6,0	fosforan
	Kanada	800	12-16	.	siarka/węglowodór
	Afryka Połud- niowa	350	18	6,6	magnetyt i hematyt
	Brazylia	240	20	12,0	magnetyt i hematyt
	Indie	36	20-22	10,0	magnetyt i hematyt
	Meksyk	17	18	1,5	magnetyt i hematyt
	Australia	44	8	0,9	wapień

Źródło: E.J. W a s p, T.L. T h o m p s o n, Transport hydrauliczny zawiesziny węglowej dostawcą energii w przyszłości, 1974, maszyn. Główny Instytut Górnictwa Katowice, nr 1471.

W podsumowaniu tych rozważań należy stwierdzić, że cechy ogólnospołeczne transportu hydraulicznego węgla przemawiają za jego stosowaniem. Rozważania w zakresie zagadnień ekonomicznych również wskazują na przyszłościowe znaczenie tego typu transportu. Rysunek 2 zawiera porównanie kosztu jednostkowego hydrotransportu i transportu kolejowego, łącznie z kosztami przygotowania i odwadniania mieszaniny, w Stanach Zjednoczonych.



Rys.2 Porównanie kosztu jednostkowego
hydrotransportu i transportu kolejowego węgla
wg danych Bechtel INC
(łącznie z kosztami przygotowania i odwodnienia mieszanki)

4. Czynniki uzasadniające i warunkujące wprowadzenie hydrotransportu ciał stałych

Cechy materiałów warunkujące zastosowanie hydrotransportu są następujące:

- odporność na działanie wody (dotychczas jedynej cieczy nośnej). Materiał nie może wchodzić w reakcje chemiczne z wodą, nie może być rozpuszczalny w wodzie, ani też podlegać rozmywaniu czy lutowaniu;

- woda odpowiedniej jakości, nie powodująca korozji urządzeń (konieczność stosowania dodatkowych inhibitorów lub zabezpieczeń katodowych podwyższa koszt transportu). Dopuszczalne zanieczyszczenie wody i ograniczenie co do jej składu mineralnego określa użytkownik transportowanego ciała stałego (używanie wody zasolonej do transportu węgla w obecnym reżimie technologicznym kotłów energetycznych powoduje tworzenie się nalepów na powierzchniach grzewalnych kotłów i zmniejszenie ich sprawności);

- gęstość właściwa ciała stałego. Z opublikowanych danych dotyczących różnych instalacji zbudowanych i eksploatowanych od wielu lat wynika, że gęstość materiałów nie stanowi istotnego ograniczenia w zastosowaniu hydrotransportu węgla, kruszywa skalnego, piasku, koncentratów rud żelaza, koncentratów miedzi, niklu, złoża złotonośnego itd. Zasięg instalacji o największych gęstościach ciał stałych wynosił od kilku do 100 km przy wydajności do 23 mln ton/rok [7];

- uziarnienie materiału. Jest ono podstawowym parametrem decydującym o doborze urządzeń i wskaźników techniczno-ekonomicznych instalacji.

Z przypadku hydrotransportu węgla przyjmuje się następujące zależności w zakresie uziarnienia: dla klasy 0-0,2 mm bez ograniczenia zasięgu, dla klasy 0-2 mm zasięg 150-200 km, dla klasy 0-20 mm zasięg 5-20 km, dla klasy 0-100 mm transport bliski poziomy do 5 km i pionowy do 800 m. Cechy wynikające z wymagań odbiorców należy rozważać indywidualnie dla każdego rodzaju materiału. W stosunku do węgla przyjmuje się, że ten rodzaj transportu może być stosowany wówczas, gdy technologia użytkowania wymaga lub dopuszcza wysoki stopień jego rozdrobnienia. W warunkach krajowych jest to dostawa węgla do zakładów energetycznych - elektrowni i ciepłowni oraz do koksowni. W przyszłości odbiorcami drobnoziarnistego węgla

będą zakłady zgazowania węgla (przy użyciu pyłowych generatorów gazowych) i upłynniania węgla. Rozważa się również hydrotransport węgla do portów przeładunkowych morskich, łącznie z odmiennym od dotychczas stosowanego jego rozładunkiem ze statków [12]. Drugą ważną przesłanką jest sposób odwadniania mieszaniny i osuszania jej, stosownie do wymagań odbiorcy. Stosowane sposoby oddzielenia wody od węgla, przygotowania węgla z hydrotransportu do utylizacji - dotychczas głównie poprzez spalanie - wymagają prowadzenia dalszych prac badawczych w celu uzyskania jak najkorzystniejszych warunków technologicznych, niezawodności systemu transportu nadawy i użytkowania oraz jak najwyższych wskaźników ekonomicznych.

Do zagadnień najczęściej poruszanych należą sprawy rozdrabniania w czasie transportu oraz stopień odwadniania. Na podstawie literatury obcej i doświadczeń prowadzonych w kraju można podać, że w transporcie dalekosłępnym, dla uziarnienia klasy 0-2 mm dodatkowe rozdrobnienie w czasie transportu nie ma praktycznego znaczenia, natomiast w transporcie bliskim dla uziarnienia klasy 0-20 mm dodatkowe rozdrobnienie zależy od rodzaju węgla i parametrów transportu, ale nie stanowi istotnego ograniczenia.

Odwodnienie materiału po hydrotransportie oraz graniczna dopuszczalna w nim zawartość wilgoci są zależne od sposobu dalszego przetwarzania. W odniesieniu do węgla użytkowanego głównie do celów energetycznych wymagane jest odwodnienie w granicach 8-15 % zawartości wilgoci. Koszt oraz rodzaj zastosowanych urządzeń zależą od granulacji. W tabelach 4 i 5 zestawiono przykładowo wyposażenie stacji odwodnienia węgla o uziarnieniu 0-20 mm oraz 0-2 mm w urządzeniu produkcji krajowej o wydajności 1 mln t/rok. Dla węgla o klasie uziarnienia 0-0,2 mm brak jest w kraju sprawdzonej technologii odwadniania i wystarczająco sprawnych urządzeń. W tym przypadku byłby konieczny zakup licencji dla wyposażenia stacji.

Zagadnienie ciągłości dostaw i odbioru jest sprawą o szczególnej wadze. Transport rurowy, szczególnie ciał stałych cechuje się dużą "sztywnością" co do kierunku przesyłania, ilości i jakości materiału. Transport ten łączy w sposób trwały jeden lub kilka punktów nadawy z jednym lub kilkoma punktami odbioru. Okres eksploatacji wynosi 20-30 lat, dlatego też na tak długi okres należy skonkretyzować zadania transportowe. W czasie eksploatacji systemu możliwa jest zmiana granulacji materiału na drobniejszą. Zwiększenie wielko-

Tabela 4

Wypożyczenie stacji odwodnienia węgla
o uziarnieniu 0-20 mm

Rodzaje urządzeń	Liczba szt.	Charakterystyka techniczna	Producenci
Przesiewacz krzywoliniowy	3	szczelna ϕ 0,75	Zjednoczenie Budowy Maszyn Górniczych "POLMAG"
Wirówka NAEL-3	2	szczelna ϕ 0,75	Zjednoczenie Budowy Maszyn Górniczych "POLMAG"
Rzapie	1	$V = 50 \text{ m}^3$	Zjednoczenie Budowlano-Montażowe Przemysłu Węglowego
Hydrocyklon	2	ϕ 540	Zjednoczenie Budowy Maszyn Górniczych "POLMAG"
Zagęszczacz promieniowy	1	ϕ 25 m	Zjednoczenie Budowlano-Montażowe Przemysłu Węglowego
Rzapie	1	$V = 5 \text{ m}^3$	Zjednoczenie Budowlano-Montażowe Przemysłu Węglowego
Stożek nadawczy	3	$V = 10 \text{ m}^3$	Zjednoczenie Budowlano-Montażowe Przemysłu Węglowego
Filtr próżniowy F 180	3	sumaryczna powierzchnia filtracji 180 m^2	Zakłady Urządzeń Przemysłowych w Nysie (przemysł ciężki)
Suszarka termiczna	1	bębnowa typu "ROW"	Rybnickie Zakłady Naprawcze Przemysłu Węglowego
Mieszalnik	1	łopatkowy dwustopniowy	"Koksoprojekt" (przemysł ciężki)

Źródło: Archiwum Głównego Instytutu Górniczego, Katowice, L. P 1 u-
ta, E. B a k, Cechy zadań właściwych dla hydrotransportu, 1977,
maszyn.

Tabela 5

Wypożyczenie stacji odwodnienia węgla
o uziarnieniu 0-2 mm

Rodzaje urządzeń	Liczba szt.	Charakterystyka techniczna	Producenci
Przesiewacz krzywoliniowy	3	szczelna 0,75 mm	Zjednoczenie Budowy Maszyn Górniczych "POLMAG"
Wirówka NAEL-3	1	szczelna 0,5 mm	Zjednoczenie Budowy Maszyn Górniczych "POLMAG"
Stożek nadawczy	5	$V = 10 \text{ m}^3$	Zjednoczenie Budowy Maszyn Górniczych "POLMAG"
Filtr próżniowy F 180	5	$F_{\text{sumar}} = 180 \text{ m}^2$	Zakłady Urzędzeń Przemysłowych w Nysie (przemysł ciężki)
Stożek klarujący-zagęszczający	1	$V = 15 \text{ m}^3$	Zjednoczenie Budowy Maszyn Górniczych "POLMAG"
Rzapię	1	$V = 5 \text{ m}^3$	Zjednoczenie Budowlano-Montażowe Przemysłu Węglowego
Mieszalnik	1	łopatkowy dwustopniowy	"Koksoprojekt" (przemysł ciężki)
Suszarka termiczna	3	bębnowa typu "ROW"	Rybnickie Zakłady Naprawcze Przemysłu Węglowego

Źródło: Jak w tabeli 4.

celi ziarn jest na ogół niemożliwe bez rekonstrukcji układu. Możliwa jest zmiana gatunku węgla np. energetycznego na koksowy lub odwrotnie, w odpowiednio długich przedziałach czasowych. Mogą występować przeciwwskazania co do transportowania tą metodą konkretnego gatunku węgla ze względu na jego skłonność do rozmywania. Rozpatrując celowość budowy instalacji hydrotransportu należy wziąć pod uwagę również wahania sezonowe w przesyłaniu masy hydrotransportowej np. do elektrociepłowni.

Jedną ze spraw poruszanych przy omawianiu transportu kolejowego i żeglugi śródlądowej są straty materiału wynikłe przy transporcie. Według danych amerykańskich i radzieckich transport rurociągowy cechuje się bardzo małymi stratami materiału na drodze transportowej, poniżej 1 % (kolej, samochód 3-5 %) [20]. Przykładowo wskaźniki techniczno-ekonomiczne stacji odwadniania drobnych klas węgla w elektrociepłowniach radzieckich podaje tabela 6.

Tabela 6

Wskaźniki techniczno-ekonomiczne stacji odwadniania węgla
w elektrociepłowniach w ZSRR

Rodzaje wskaźników	Elektrociepłownie		
	Zujewskaja	Mironowska- ja	Biełow- skaja
Wydajność roczna w tys. ton	880	1 730	4 720
Wilgotność produktu w %	7	7	7
Zużycie energii w KWh/t	2,9	6,35	5,4
Nakłady inwestycyjne w tys. rubli	654,5	2 314,7	3 567,3
Koszt własny obróbki 1 tony węgla w tys. rubli	0,26	0,25	0,17

Źródło: Jak w tabeli 4.

5. Śląsk jako wielka aglomeracja przemysłowa i jego problemy transportowe w zakresie wywozu węgla w latach 1980-2000

Kiedy w latach 1963-1965 rozważano kierunki rozwoju techniki w okresie 1980-2020 /16/ na tle przyszłego zapotrzebowania na węgiel w bilansie energetycznym kraju i na eksport /19/; uznano transport i wodę za podstawowe czynniki warunkujące możliwości rozwojowe przemysłu węglowego i towarzyszących mu przemysłów. Uznano, że największym ograniczeniem w rozwoju produkcji górniczej będzie w perspektywie wywóz z terenu Śląska wymaganej ilości węgla z jednej strony, a równocześnie transport innych produktów, konsumpcyjnej masy towarowej i przewóz ludzi w warunkach coraz silniej zurbanizowanego rejonu przemysłowego.

W tezach rozwoju techniki ujęto szereg systemów transportowych, koncentrując maksimum uwagi na zwartości procesów produkcyjno-konsumpcyjnych umożliwiających ograniczenie zbędnych transportów między kooperantami. Postulowano zwartość funkcjonalną jednostek urbanistyczno-przemysłowo-usługowych w celu obniżenia liczby przejazdów ludzi do pracy i po zakupy, zwrócenie większej uwagi na procesy inwestycyjne w masowym i kontenerowym transporcie kolejowym oraz przygotowanie się do szerokiego wykorzystania transportu.

Lata 1970-1975 potwierdziły, że proces wywozu węgla z kopalń do odbiorców staje się w coraz większym stopniu ogniwem warunkującym dalszy rozwój produkcji. Tymczasem zakres zadań ilościowych wobec górnictwa węgla kamiennego systematycznie rośnie. Na rok 1985 plany ustalają produkcję węgla w wysokości 240 mln ton, a docelowo do roku 2000 z bilansu energetycznego i potrzeb eksportu wynika, że wydobycie węgla kamiennego w Polsce kształtować się będzie na poziomie 320 mln ton. W odniesieniu do produkcji obecnie realizowanej jest to prawie podwojenie. Przygotowywane w 1973 i 1974 roku prace studialne - prognozy rozwiązań w zakresie transportu węgla kamiennego w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym w latach 1975-2000 /24/, szeroko konfrontowane z przedstawicielami zainteresowanych resortów wykazały:

1. strukturę krzyżujących się przewozów, które dla zmniejszenia natężenia przewozów na terenie GOP należało ograniczyć,

2. wzrost natężenia wielkości wywozu węgla przez węzłowe stacje wysyłkowe leżące na obrzeżach GOP-u,

3. tempo wzrostu natężenia na poszczególnych liniach wysyłkowych w latach 1980, 1985, 1990 i stopień przygotowania inwestycyjnego do pełnej realizacji stawianych zadań.

Szczególnie wysokimi przyrostami natężenia cechował się kierunek Zabrze-Gliwice-Pyskowice, Zabrze-Gliwice-Kędzierzyn oraz Rybnik-Sumina-Kędzierzyn. Odpowiednio wysoki wzrost natężenia przewozów węgla wytonił się również w kierunkach: Bytom-Tarnowskie Góry, Brzeziny-Tarnowskie Góry i Oświęcim-Kraków.

Rozważania i analiza zbiorcza wszystkich możliwych środków transportowych jakie należałoby zastosować w procesie wywozu węgla ze Śląska, a mianowicie: kolei normalnotorowych PKP, a także Przedsiębiorstwa Materiałów Podsadzkowych MG, kolei wąskotorowych, żegluga śródlądowej, transportu samochodowego, transportu rurociągami, hydraulicznego oraz pneumatycznego, transportu taśmociągami, wykazały, że na tle istniejącego stanu, zaawansowanych procesów inwestycyjnych, prac projektowych, konstrukcyjnych i badawczych największy nacisk trzeba położyć na intensywny rozwój kolei normalnotorowej ze zwróceniem uwagi na sposoby masowego załadunku i szybkiego rozładunku pociągów, system pociągów, system pociągów wahadłowych oraz zwiększenie ładowności jednostki transportowej do 96 ton, a ciężaru użytecznego pociągu z 2,5 tys. ton do 4 tys. ton i więcej.

Szereg możliwości w zakresie transportu węgla - jak się okazało - posiadają koleje normalnotorowe Przedsiębiorstwa Materiałów Podsadzkowych, które przy stosunkowo nieznacznych procesach inwestycyjnych mogłyby przyjąć na siebie dodatkowo zadanie przewozu węgla, szczególnie w ramach GOP-u, w ilości do 78 tys. Mg/dobę. W studium możliwości wykorzystania kolei normalnotorowych górniczych i PMP projektuje się budowę połączenia linii PMP Kotłarnia-Goszczyce z nowo wybudowaną linią PKP Kędzierzyn-Toszek oraz z budową portu przeładunkowego na barki rzeczne w rejonie Taci szowa. Koleje PMP przygotowane są również do transportu wewnątrz GOP-u żwirów i piasku z rejonów Kotłarni, a w przyszłości również z Rudy i Nędzy i ewentualnie z rejonu zbiornika raciborskiego, koniecznych do budownictwa mieszkaniowego i przemysłowego w GOP-ie, odciążając w ten sposób poważnie koleje normalnotorowe PKP i przewozy samochodowe z województw opolskiego i wrocławskiego.

Żegluga śródlądowa w rejonie górnej Odry i górnej Wisły posiada określone zadania na lata 1980-1990, które obrazuje tabela 7.

Tabela 7

Przewozy ładunków na górnej Odrze
w latach 1980, 1985, 1990

(w mln ton)

Ładunki	Relacje przewozowe	1980	1985	1990
węgiel	Gliwice-Czarnowasy	3,2	6,0	5,7
węgiel	Gliwice-Ścinawa	-	-	6,5
węgiel	Gliwice-Wrocław	0,9	1,1	1,5
węgiel	Koźle-Szczecin/Świnoujście	3,0	4,1	3,1
węgiel	różne	0,3	0,3	0,3
różne	na trasie krótkiej w dół rzeki	0,2	0,1	0,1
różne	na trasie krótkiej w górę rzeki	0,1	0,1	0,1
różne	na trasie długiej w dół rzeki ^x	1,4	1,8	2,8
różne	na trasie długiej w górę rzeki ^x	2,8	3,6	4,8
kruszywo	lokalne w rejonie Gliwic, Koźla i Wrocławia	0,6	0,7	0,8
Razem		12,5	17,8	25,7
w tym: węgiel		7,4	11,5	17,1

^x Łącznie z przewozami zagranicznymi i tranzytem.

Źródło: W. S i k o r a, L. P l u t a, Program rozwoju nowych systemów transportu dla przewiezienia zwiększonego wydobycia węgla bez angażowania przeciążonych linii kolejowych, Katowice 1974.

Stan ten uległby znacznemu umiędusywnieniu po zrealizowaniu połączeń Odra-Dunaj i Odra-Wisła, gdyż część kopalń projektowanych i nowo budowanych w rejonie ROW-u i rejonie nadwiślańskim będzie miała stosunkowo duże wydobycie [17]. Zadania przewozowe dla górnej Odry wzrosną w latach 1980 i 1990 z 7,4 mln ton węgla rocznie do 17,1 mln ton, przy czym portami w których cała masa węgla zostanie załadowana na barki będą Gliwice (dla węgla energetycznego) i Koźle (dla węgla koksowego). Opracowania, o których mowa, wskazują również na celowość budowy wyspecjalizowanego portu do

załadunku węgla usytuowanego na Kanale Gliwickim i styku kolei PKP i PMP, w Taciszowie. Zadania dotyczące załadunku w porcie Gliwice, wg obecnego rozpoznania, przekraczają możliwości przepustowe samego kanału na całej trasie.

Z przedstawionego zestawienia (zob. tabela 7) wynika, że:

- w latach 1985 i 1990 port Gliwice ma być portem wysyłkowym o docelowej zdolności załadunkowej węgla - 13,7 mln ton,

- na trasie Kanału Gliwickiego w dwóch portach, tj. Gliwice i Koźle planuje się w 1990 r. załadunek 17,1 mln ton węgla przy równoczesnych innych relacjach towarowych o łącznym tonażu rzędu 25,7 mln ton.

W świetle dotychczasowych analiz, dowóz węgla do portu Gliwice jest wyjątkowo utrudniony. Wszystkie inne rozwiązania, a szczególnie projekt dostawy węgla do portu Gliwice taśmociągami z kopalni, narażają na trudności nadawy rozproszonej oraz opory władz urbanistycznych. Ośrodek Badawczy Ekonomiki Kraju w przeprowadzonej przez siebie analizie [14] postuluje jednoznacznie wyłącznie możliwości dowozu węgla kolejami, a rozwiązanie niniejszego problemu przy użyciu innych środków transportu, z uwagi na konieczność zachowania torów stacji Gliwice dla celów transportu przelotowego.

Mała przepustowość Kanału Gliwickiego w warunkach konieczności zapewnienia pełnego zaopatrzenia elektrowni budowanej w Czarnowasach obok Opola, tj. dostawy 6,0 mln ton węgla energetycznego rocznie, eliminuje najbardziej węzłowy odcinek dróg wodnych z jakichkolwiek innych transportów. Pozostaje złożony transport łączny, który z uwagi na zainstalowany sprzęt i krótką drogę transportową wodną będzie niewspółmiernie droższy od kolejowego przy zasadach jednego załadunku i jednego rozładunku. Zaopatrywanie przyszłej elektrowni "Opole" jedynie przy udziale transportu rzeczno- wodnego wymaga również poważnego zaangażowania środków w rozbudowę floty barek śródlądowych, jak i właściwych systemów rozładunków w porcie przyelektrownianym.

Z tabeli 8 przedstawiającej długość sezonu nawigacyjnego na Odrze wynika, że aby zapewnić elektrowni w Czarnowasach wymaganą ilość węgla zajądzie potrzeba podniesienia zdolności rozładunkowej portu tworząc na pozostały okres (po sezonie) odpowiednio duże zapasy surowca.

W związku z przedstawionymi dotąd trudnościami w zakresie wy-

Tabela 8

Sezon nawigacyjny na Odrze oraz ilość dni
w których głębokość rzeki wynosiła poniżej 1,40 m
w latach 1961-1975

Lata	Długość sezonu (dni)	W tym ilość dni, w których głębokość rzeki wynosiła poniżej 1,40 m
1961	230	128
1962	180	119
1963	227	59
1964	234	89
1965	182	47
1966	266	-
1967	291	12
1968	289	-
1969	173	91
1970	266	3
1971	208	62
1972	287	7
1973	234	123
1974	242	40
1975	284	-

Źródło: Odra elementem infrastruktury technicznej kraju. Materiały na konferencję naukową, Opole 1977.

wozu węgla ze Śląska, zarówno przy pomocy PKP, jak i transportu drogą wodną podjęto studia nad wprowadzeniem hydrotransportu łączącego bezpośrednio kopalnie nadawcze z elektrownią rurociągiem o wydajności docelowej 6 mln ton rocznie. Z uwagi na ujemny bilans wody na Śląsku instalację hydrotransportu opracowano - uwzględniając doprowadzanie wody spoza GOP-u - dwuwariantowo, a mianowicie:

- z zamkniętym obiegiem wodnym i uzupełnieniem strat i rzeki Odry w pobliżu elektrowni w Czarnowicach oraz częściowym uzu-

pohleniem wodą pochodzącą z odwodnienia kopalni "Knurów" i "Sośnica",

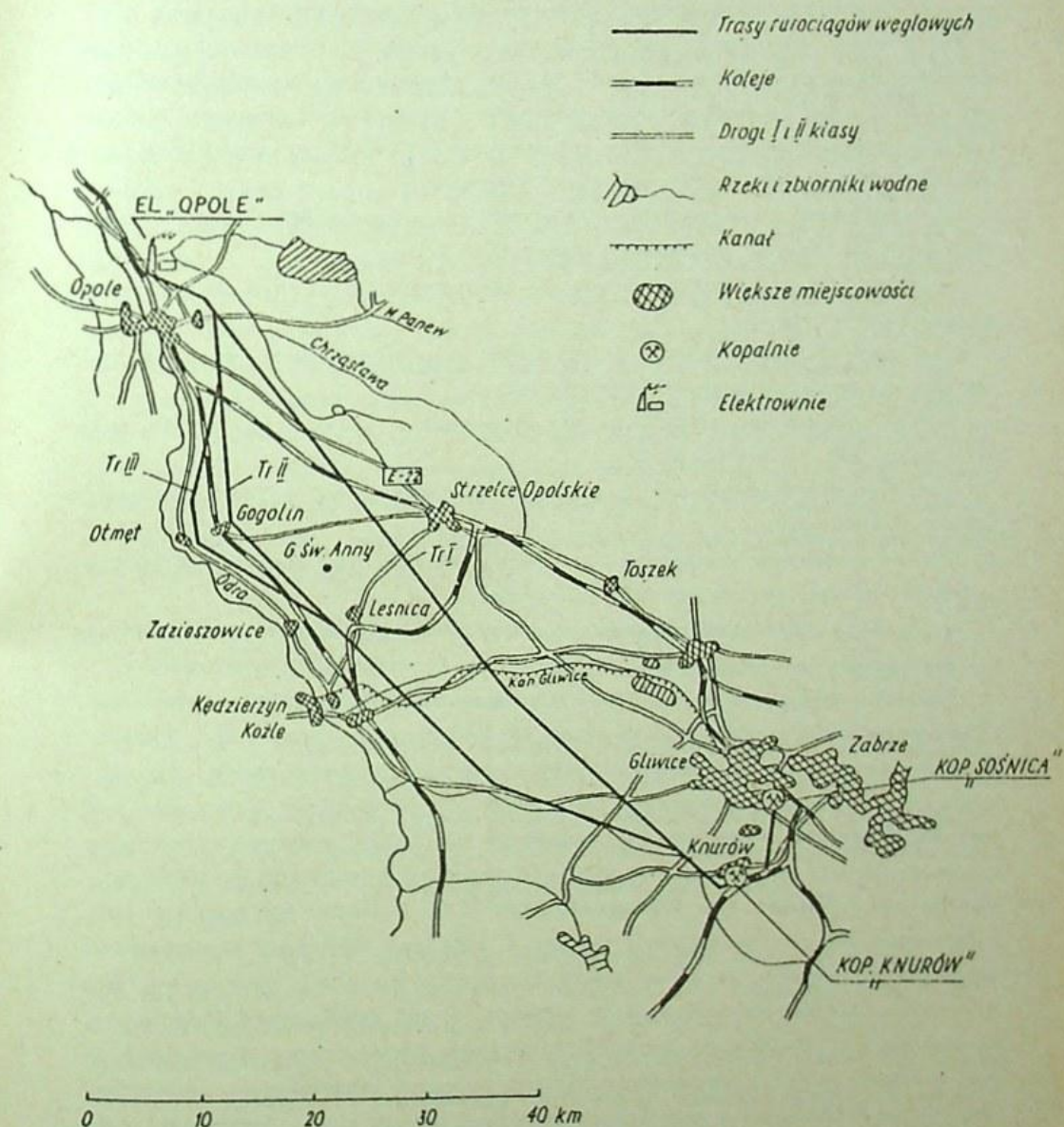
- w obiegu zamkniętym z rurociągiem doprowadzającym wodę z rzeki Odry (około 30 km) i częściowym zasilaniem z odwadniania kopalni "Knurów" i "Sośnica". Woda po przetransportowaniu węgla i oczyszczeniu spływałaby z powrotem do Odry w pobliżu elektrowni.

Z obu rozwiązań /21/, rozwiązanie z obiegiem zamkniętym jest korzystniejsze, ponieważ upraszcza technologię odwadniania nadawanego węgla, a szczególnie upraszcza zakład odwadniania. Drobne części stałe w cieczy obiegowej, tj. węgiel o uziarnieniu zbliżonym do zera, działają korzystnie na przepływ większych ziarn w rurociągu transportowym. Po latach eksploatacji w części zużyty rurociąg transportowy może być zamieniony na obiegowy wodny.

Instalacja hydrotransportu węgla składa się z następujących części:

- stacji przygotowania mieszaniny,
- pompowni i przepompowni transportowych,
- rurociągów transportowych i wodnych,
- stacji odbioru mieszaniny,
- przepompowni wody zwrotnej.

Główną pompownię transportową, ze względu na łatwiejsze wyjście rurociągu transportowego na zachód do elektrowni, zlokalizowano przy kopalni "Knurów". W obydwu kopalniach, tj. "Knurów" i "Sośnica", które mają oddawać docelowo po 3 mln ton węgla rocznie, umieszczono urządzenia do przygotowania mieszaniny i wymagane dla rytmicznej współpracy zbiorniki magazynowe mieszaniny i wody. Zbiorniki wodne mają pojemność 1,25 razy większą od pojemności rurociągów transportowych. Wytworzona mieszanina w stacji kopalni "Sośnica" przepompowywana jest pompami wirowymi (lub łukowymi) na odległość 10 km do zbiornika magazynującego przy kopalni "Knurów". Rurociąg transportowy i wodny mają średnicę ϕ 350 mm. Do zbiornika magazynującego jest również podawana mieszanina ze stacji przygotowania mieszaniny w kopalni "Knurów". Stamtąd spływa lub podawana jest pompami wirowymi do pomp transportowych, a następnie przetłoczona na odległość 90 km do stacji odbioru mieszaniny przy elektrowni w Czarnowasach. Na trasie między pompownią w Knurowie a stacją odbioru ułożone są dwa rurociągi o średnicy nominalnej ϕ 500 mm, jeden - transportowy, a drugi dla wody (zob. rys. 3).



RYŚ. 3. SCHEMAT PRZEBIEGU TRAS RUROCIĄGU WĘGLOWEGO Z KOPALNI „KNURÓW” DO ELEKTROWNI „OPOLE”

Stacja odbioru mieszaniny zlokalizowana jest przy elektrowni. Rurociąg doprowadza mieszaninę do zbiornika magazynującego, skąd przy pomocy pomp wirowych jest podawana do zakładu odwadniania i osuszania. Osuszony węgiel kieruje się do systemu nawęglania elektrowni, a wodę do zbiornika, z którego pompami wodnymi przepompowywana jest przez rurociąg wodny z powrotem do stacji przygotowania mieszaniny w kopalniach "Knurów" i "Sośnica".

A oto zalety przedstawionej techniki hydrotransportu węgla w porównaniu do innych systemów transportu:

- nie kolduje z innymi środkami transportu, gdyż rurociąg prowadzony jest w ziemi,
- nie zajmuje wiele powierzchni ziemi, nad rurociągiem mogą być prowadzone normalne prace agrotechniczne,
- nie oddziałuje szkodliwie na środowisko, a szczególnie nie zapyla terenu, nie hałasuje, itp.,
- w trakcie budowy nie następuje kłopotów przy pokonywaniu przeszkód terenowych,
- jest systemem transportu o dużym stopniu niezawodności (niezależność od warunków atmosferycznych),
- wymaga nielicznej obsługi, stwarza możliwości pełnej automatyzacji i regulacji programowej.

Obecnie rozważa się projekt przesyłania węgla przy zastosowaniu hydrotransportu wzdłuż rzeki Odry do elektrowni Dolna Odra. Pomocne w tym względzie będą doświadczenia zdobyte w transporcie budowy rurociągu węglowego z kopalni "Knurów" i "Sośnica" do elektrowni "Opole". Na podobnych zasadach projektuje się także budowę rurociągów transportowych z rejonu Rybnickiego Okręgu Węglowego do Linz w Austrii oraz Triestu we Włoszech [23], [10]. Z uwagi na konieczność pokonania dużych odległości (400 i 600 km) rurociągi transportowe wyposażone byłyby w kilka stacji przepompowujących mieszaninę wody z węglem, zlokalizowanych - w zależności od konfiguracji terenu - w odległości 60-100 km od siebie. System transportowy składający się z wielu stacji przepompowujących wymaga odpowiednio zsynchronizowanej informacji i wzajemnej regulacji pracy pomp, prędkości przepływu mieszaniny, jej gęstości, itp. Również sprawy ułożenia rurociągów, których trasa wiodłaby poprzez tereny kilku państw, wymagają uregulowania prawnego z racji zajęcia terenów, poboru wody, zrzutu wód

o różnym stopniu dominancji i składzie ciał stałych, ustalenia odpowiedzialności za przestoje i ewentualne szkody materialne oraz uzgodnienia stawek transportowych, których zmienność może wpływać na efektywność typu rozwiązania jednofunkcyjnego, przystosowanego do "aktywnego" połączenia nadawcy i odbiorcy z ilością nadawy ponad 3 mln ton na rok w okresie stałym - 30 lat. Rozwiązanie tych zagadnień pozwoli na dalsze umiarkowanie wywozu węgla ze Śląska do państw Europy Środkowej i Południowej oraz zwiększenie integracji energetycznej wielu krajów, przy czym dokona się ona w tym wypadku nie poprzez przesyłanie energii elektrycznej sieciami wysokich napięć, mających ujemne skutki ekologiczne, ale poprzez budowę sieci rurociągów do hydrotransportu węgla i jego bezpośrednie przetworstwo energetyczne, chemiczne lub koksownicze.

Nie ulega wątpliwości, że rozważając całość zamierzeń w zakresie hydrotransportu węgla na południe Europy należy również wziąć pod uwagę wszystkie współzależności przyszłej drogi wodnej Odra-Dunaj, stanowiącej rozwiązanie wielosystemowe, w przeciwieństwie do hydrotransportu pełniącego jedną funkcję, jaką jest jednokierunkowe przesyłanie węgla [17].

6. Przykład rozwiniętej wielkiej aglomeracji przemysłowej objętej transportem kolejowym, żegluga śródlądową oraz projektowanym hydrotransportem węgla i rud

Prowadząc studia perspektywiczne w zakresie stopniowo narastających problemów transportowych na terenie Śląska, w miarę rosnącego uprzemysłowienia, urbanizacji i zaludnienia, szuka się pewnych analogii w innych rejonach Europy i świata celem prześledzenia ich rozwoju i sposobów pokonywania określonych trudności przed którymi my stoimy.

Jednym z rejonów Europy o bardzo wysokim stopniu uprzemysłowienia, urbanizacji i zagęszczenia ludności jest Zagłębie Ruhry [8], w którym problemy komunikacji i transport surowców, wytworów i ludności warunkują stan obecny i perspektywy tego rejonu [5], a równocześnie rzutują na całokształt gospodarki kraju. Zagłębie Ruhry jest dziś największym zagłębiem górnictwo-hutniczym Europy. Leży ono w RFN w środkowej części prowincji zwanej Nadrenią Północną-Westfalią, między rzekami Rura, Lippe i odcinkiem Renu. Na powierzchni 4,3 tys. km² mieszka około 5 mln mieszkańców o przecięt-

nej gęstości zaludnienia 1100 osób/km² [7]. Zagłębie to daje 1/3 ogólnej produkcji przemysłowej RFN, a w szczególności ponad 80 % wydobywania węgla kamiennego i produkcji koksu, ponad 60 % krajowej produkcji surowców żelaza i stali, znaczną część wydobywania rud metali nieżelaznych, produkcji przemysłu chemicznego, maszynowego, produkcji konstrukcji metalowych, artykułów elektrochemicznych i produkcji energii elektrycznej.

Życie gospodarcze skupione jest w licznych większych miastach. Ponad 100 tys. mieszkańców liczą Essen, Duisburg, Dortmund, Gelsenkirchen, Bochum, Oberhausen, Mülheim, Recklinghausen, Bottrop, Herne, Wanne-Eickel. Największym z nich jest Essen, liczące ponad 750 tys. mieszkańców, ponad półmilionowymi są Dortmund i Duisburg. Te trzy miasta są jednocześnie wielkimi węzłami transportu. Spośród trzynastu największych węzłów kolejowych RFN aż trzy są położone w Zagłębiu Ruhry: Duisburg, Essen i Dortmund. Wśród nich Duisburg ma największe znaczenie. Jest to wszechstronnie rozwinięty węzeł różnych gałęzi transportu. Położony jest bardzo dogodnie - przy ujściu rzeki Ruhry do Renu, a ponadto nad kanałem Ren-Herne. Stanowi poważny ośrodek przemysłu i handlu. W całym tym zespole miejskim zwanym Duisburg-Ruhrort rozwinęło się górnictwo węgla kamiennego, hutnictwo żelaza oraz niektórych innych metali, głównie miedzi i cynku, ponadto przemysł maszynowy, stoczniowy, petrochemiczny i koksochemiczny tudzież spożywczy (młyny, olejarnie). Tu właśnie zlokalizowany jest największy port rzeczny całej Europy z przeładunkami ponad 30 mln ton rocznie; zatem niewiele mniejszymi niż w Hamburgu, największym porcie morskim RFN. Zespół tych miast ma dwa przestrzennie odrębne porty: jeden z Ruhrort nad rzeką Ruhrą, a drugi w Duisburgu na prawym brzegu Renu. Główne baseny portowe znajdują się w Ruhrort na prawym, północnym brzegu rzeki Ruhry.

Od tego zespołu portowego w dół Renu potok przewozu ładunków jest większy aniżeli w górę, co spowodowane jest w dużej mierze przewozami importowanych Renem rud żelaza, które poza Duisburg w górę Renu właściwie już nie docierają, a skierowane są raczej na kanał Ren-Herne. Natomiast w górę rzeki ekspediowany jest jedynie węgiel oraz różne ładunki drobnicowe. Ostatnio zmniejszył się tam przeładunek drewna, natomiast wzrósł ropy naftowej. Ropa przesyłana jest stąd rurociągiem do fabryk w rejonie Gelsenkirchen, gdzie się przerabia ją na różne paliwa płynne. W rejonie Gelsenkirchen

gdzie się przerabia ją na różne paliwa płynne. W rejonie Gelsenkirchen przetwarza się też ropę transportowaną nastociągami z północno-zachodniej części RFN oraz z portu morskiego w Rotterdamie.

Nabrzoża portów Duisburg-Ruhrort wyposażone są w tory kolejowe o łącznej długości ponad 400 km i dysponują czterema specjalnymi dworcami towarowymi. Związany z nimi wielki dworzec rozrządowy w Wedau na południe od Duisburga, ma około 100 torów i może obsłużyć rozrząd do 6 tys. wagonów na dobę. Baseny portowe w Ruhrort wyposażone są w nowoczesne, wysoce zmechanizowane urządzenia do przeładunku węgla, podczas gdy część portu związana z samym Duisburgiem obsługuje szerszy asortyment ładunków: zboże, drewno budowlane, żwir, złom, drobnicę, itp. Wokół tego bliźniaczego zespołu portów rozwinęło się wiele innych przystani i punktów przeładunkowych, zlokalizowanych w rejonie Duisburga oraz wzdłuż kanału Ren-Herne. Ogólne przeładunki w tej istnej konstelacji portów rzecznych Zagłębia Ruhry dochodzą do zawrotnej ilości - ponad 50 mln ton rocznie, tworząc największy w Europie ośrodek żeglugi śródlądowej. Ośrodek ten ma połączenia arteriami wodnymi Renu z Holandią, Belgią, Francją, Szwajcarią, zaś kanałami Ren-Herne i dalej na wschód Datteln-Hamm oraz bardziej na północ kanałem Wesel-Datteln-Münster z Kanałem Śródlądowym, wiodącym do dorzecza Łaby i do krajów Europy Wschodniej.

Drugim ważnym węzłem transportu Zagłębia Ruhry jest największe jego miasto Essen, położone 15 km na wschód od Duisburga. I tu również skupia się eksploatacja węgla kamiennego, hutnictwo żelaza, przemysł maszynowy (obrabiarki, maszyny rolnicze), środków transportu (lokomotywy, samochody ciężarowe), przemysł zbrojeniowy, ponadto chemiczny (głównie koksochemiczny), elektrotechniczny, włókienniczy, szklarski wraz z optycznym, skórzanym, drzewny. Jak widzimy, funkcje przemysłowe Essen, leżącego w sercu Zagłębia Ruhry, są wszechstronnie rozwinięte, wymagają one przeto w zakresie transportu odpowiedniej obsługi. Ponieważ Essen leży nad kanałem Ren-Herne, przemysł i handel tego miasta korzystają z usług żeglugi śródlądowej, jednak większą rolę odgrywają koleje, których to miasto jest poważnie rozbudowanym węzłem. Główna oś tego węzła przebiega równoleżnikowo; jest to jedna z dwóch podstawowych arterii zagłębia, biegnących z Duisburga na zachód do Dortmundu na wschód, a zarazem linia magistralna systemu kolejowego RFN, obsługująca również ruch

pośpieszny pociągów międzynarodowych. Essen jest także ważnym węzłem komunikacji samochodowej, mimo że biegnąca przez to miasto jedna z dwóch arterii drogowych zagłębia nie jest autostradą.

Trzecim najważniejszym węzłem transportu omawianego zagłębia jest Dortmund (650 tys. mieszkańców). Będąc miastem o dłuższej tradycji historycznej, o poważnie rozwiniętych funkcjach usługowych na rzecz regionu, stanowi również ważny ośrodek przemysłu i handlu. Jest to ważny węzeł kolejowy i drogowy oraz port rzeczny, z którego bierze początek kanał zwany Dortmund-Ems, zbudowany już w 1899 r. W tutejszym porcie przeładowuje się około 7 mln ton ładunków rocznie. Jako węzeł kolejowy Dortmund skupia 7 głównych linii, w tym dwie podstawowe magistrale kolejowe zagłębia. Dwa wielkie dworce rozrządowe zdolne są obsłużyć w ciągu doby łącznie około 8 tys. wagonów towarowych.

Jako węzeł dróg samochodowych Dortmund leży na skrzyżowaniu wielu szos wyższych kategorii, wśród nich należy wymienić autostradę z Kolonii, biegnącą południowo-wschodnim krańcem zagłębia. Natomiast węzeł autostrad jest położony kilkanaście kilometrów od centrum miasta, na północnych przedmieściach. Również na północy w rejonie Datteln znajduje się ważny węzeł pięciu kanałów żeglugi oraz bardziej ku północno-wschodowi, w Hamm - największy dworzec rozrządowy, obsługujący zagłębie i mogący przepuścić w ciągu doby 9 tys. wagonów towarowych. Drugi dworzec o podobnej przepustowości zlokalizowany jest na południe od zagłębia, w Gremberg, w rejonie Kolonii. Oba należą do największych w Niemieckiej Republice Federalnej, a nawet w Europie.

Podsumowując ogólną strukturę węzła węzłów Zagłębia Ruhry stwierdzić należy, że zgodnie z jego ogólnym kształtem przestrzennym, uwarunkowanym w dużym stopniu geologicznie, jego system transportowy oparty jest na paru ośiach o przebiegu równoleżnikowym. Są to:

- dwie linie kolejowe: 1. Duisburg-Gelsenkirchen-Dortmund,
- 2. Duisburg-Essen-Dortmund;

- trzy główne drogi samochodowe: 1. autostrada biegnąca północnym krańcem zagłębia, będąca europejską arterią międzynarodową E3
- 2. bardziej na południe arteria Duisburg-Essen-Bochum-Dortmund,
- 3. w środku zagłębia, wzdłuż kanału biegnący ciąg drożny zwany Emscherweg;

- dwa kanały: 1. na północy kanał Wapel-Datteln, w swej wschodniej części zwany Emscherkanal, 2. przez centrum zagłębia przechodzący kanał Ren-Herne, z Duisburga przez Essen do Datteln.

Powyższe arterie oparto się o trzy główne węzły, a mianowicie: dwa skrajne, w Duisburgu na zachodzie i w rejonie Dortmundu na wschodzie oraz jeden centralny, w największym mieście zagłębia, w Essen. Znamienne są stosunkowo słabe powiązania z transportem lotniczym. Najbliżej położone większe lotnisko znajduje się w Düsseldorfie (4,2 mln pasażerów docelowo w 1971 r.), a i tak nie należy ono do najważniejszych w RFN, mimo iż ma charakter międzynarodowy.

Przedstawiając przykładowo różne rodzaje rozwiązań transportowych (kolej, drogi samochodowe i wodne) w wielkiej aglomeracji przemysłowej, jaką jest zagłębie Ruhry w RFN, nie sposób pominąć zagadnień hydrotransportu (transportu rurociągowego).

Dyrektor Instytutu Transportu w Karlsruhe w czasopiśmie "VDH Nachrichten" nr 9 z 5 marca 1976 r. omawia projekt sieci rurociągów węgla kamiennego, rudy i ropy naftowej w RFN, wskazując na ponownie rosnącą pozycję węgla kamiennego w energetyce oraz z tym związany perspektywiczny system transportu rurociągowego. Projekt łączący porty morskie z poszczególnymi zakładami energetycznymi, ciepłowniczymi oraz z zakładami energii atomowej przedstawiony został na Kongresie "Transmatie 76", który odbył się w Karlsruhe w dniach 9-12 marca 1976 r. Po wzroście cen na ropę naftową koszt produkcji jednej KWh przy wykorzystaniu ropy jako paliwa wynosi 7,5 Pf, gdy tymczasem zastosowanie węgla kamiennego obniża ów koszt do 6,9 Pf, wykorzystanie energii materiałów rozszczepialnych do 4,0 Pf a węgla brunatnego do 3,5 Pf. Z uwagi na ograniczone zasoby ropy naftowej i gazu ziemnego przyjmuje się, że ceny produkcji energii elektrycznej wykorzystującej te dwa nośniki energetyczne będą mieć tendencję rosnącą. Również przewiduje się podwyższenie kosztów zakupu materiałów rozszczepialnych. Ponieważ Republika Federalna Niemiec w celu zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania na energię elektryczną musi do 1985 r. wybudować około 100 nowych zakładów energetycznych, o łącznej produkcji 50 GW rocznie, stąd w przedkładanych programach szczególną wagę przywiązuje się do zasobów węgla kamiennego, które zdaniem autora sprostać mogą zapotrzebowaniu świata na energię w ciągu 500 lat. Zakłada się, że rozwój energetyki termicznej

opartej na węglu kamiennym następować będzie nie tylko przy wykorzystaniu rodzimej produkcji, lecz również rosnącego importu węgla z Polski i Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej.

Podsumowując niniejsze wywody stwierdzić należy, że transport w rejonach silnie zurbanizowanych i uprzemysłowionych, takich jak np. Zagłębie Ruhry w RFN, mimo mocno rozbudowanych i znakomicie funkcjonujących poszczególnych jego ogniw i rodzajów jak kolej, żegluga wodna śródlądowa itp., nie jest w stanie sprostać wszystkim zadaniom w zakresie wywozu i przywozu masy towarowej. Poważną rolę mógłby tu odegrać system rurociągów transportujących np. węgiel i rudy (zob. rys. 4).

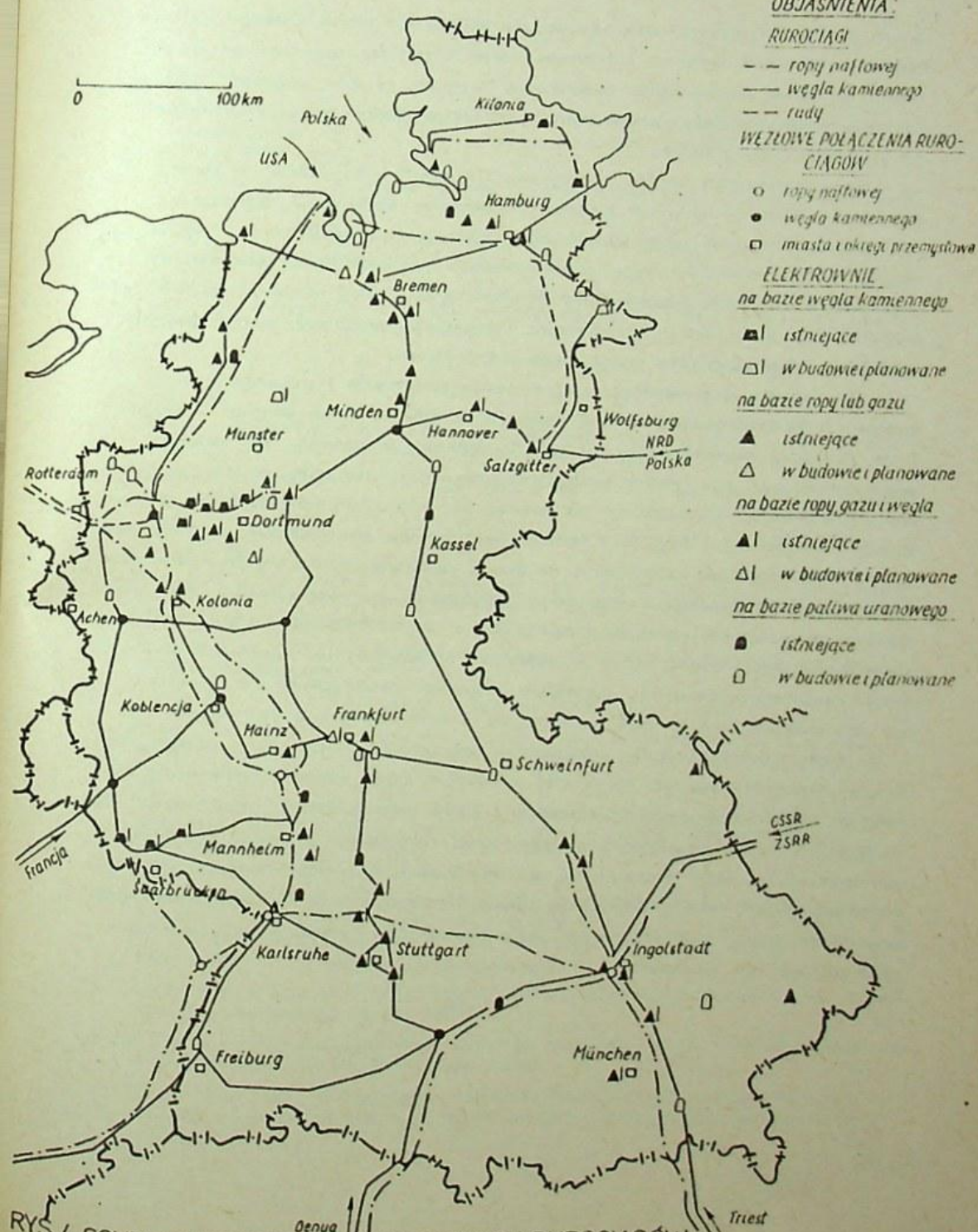
Według Bahkego [12] zakłady energetyczne mogą w procesie produkcji użyć jako paliwa oleju, węgla i gazu, przy czym systemy stosowania dwu surowców na przemian posiadają duże zalety. Zarówno oleje, gaz, jak i węgiel mogą być transportowane rurociągami. Transport rurociągami pozwala również na wykorzystywanie ciepła odpadowego zakładów energetycznych atomowych do zgazowania węgla, w wyniku czego powstaje korzystny układ scalonej gospodarki nośnikami energetycznymi. Ostatnio transport hydrauliczny węgla, jako jedną z form transportu rurociągowego, próbowała Ruhkohle AG zastosować do transportu dołowego w kopalniach oraz transportu pionowego w szybach.

7. Podsumowanie i wnioski

- Rozwój górnictwa węglowego, hutnictwa i innych przemysłów na terenie Śląska i związana z tym postępująca urbanizacja całego regionu wymagają skupienia szczególnej uwagi na rozwiązaniach problemów transportowych najbardziej funkcjonalnych i właściwych, m.in. z punktu widzenia ochrony środowiska.

- Dokonane analizy poszczególnych systemów transportowych wykazują celowość intensywnego doinwestowania podstawowego systemu jakim jest kolej normalnotorowa, z uwzględnieniem rozwoju pociągów ciężkich i składających się z wagonów o dużej pojemności (96 ton), przy równoczesnej integracji z systemem transportu wodnego ciał stałych, a szczególnie węgla.

- Integracja systemów: kolejowego, wodnego i rurowego powinna nastąpić w pierwszej kolejności w węźle gliwickim celem: a/ rozwią-



RYS. 4. SCHEMAT PRZEBIEGU PLANOWANYCH RUROCIĄGÓW TRANSPORTUJĄCYCH WĘGIEL I RUDY W RFN (wg E. Bahke)

zania skomplikowanego dowozu węgla koleją do portu Gliwice, b/ nieblokowania portu Gliwice i Kanału Gliwickiego transportem węgla do jednej z bliżej położonych elektrowni "Opole", c/ aby uniknąć konieczności zastosowania dodatkowych systemów transportu, np. taśmowego kopalnia-port gliwicki.

- Hydrotransport węgla z kopalń "Knurów" i "Sośnica" w ilości 6 mln ton rocznie w pełni zaspokoi potrzeby elektrowni, gwarantując jej rytmiczną pracę przy minimalnych składach rezerwowych, które mogą być dowożone koleją, a równocześnie zapobiegnie blokowaniu węzłowego odcinka górnej Odry Koźle-Opole, który w perspektywie musi być otwarty jako droga tranzytowa Odra-Ostrawa-Dunaj, porty morskie - Gliwice oraz przyszłe połączenie Odra-Wiśła.

- W świetle dokonanego rozpoznania próbnych i przemysłowych instalacji hydrotransportu ciał stałych, w tym również węgla, w kraju i za granicą, okazało się, że jest to system transportu ze wszelkich względów pożądanym, korzystnym pod względem ekonomicznym, w dużym stopniu niezawodny, niezależny od warunków atmosferycznych i nie szkodzący środowisku. Procesy technologiczne są rozwiązywane, lecz z uwagą na różnorodność struktury, składu i przeznaczenia węgla założenia techniczne do projektowania poszczególnych instalacji muszą być każdorazowo ustalane pomiędzy dostawcą i użytkownikiem węgla. Odrębnym problemem jest woda, którą w rejonach o małych jej zasobach należy sobie zapewnić, stosując technikę obiegów zamkniętych lub czerpiąc ze zbiorników czy z ujęć rzecznych o dostatecznych zasobach.

- Przy rozwiązywaniu problemów transportu węgla oraz związanego z tym zapotrzebowania na wodę, zachodzi konieczność ujmowania rozwiązań technologicznych systemowo, przy współudziale wielu branż zawodowych, w poszukiwaniu optymalnych rozwiązań z zakresu wydobycia surowców, ich transportu, przetwórstwa energetycznego, gazowego i chemicznego, umożliwiających także wykorzystanie w pełni nośników energetycznych, balastu węgla jako surowców ceramicznych, a ciepła entropijnego do suszenia lub zgazowywania węgla.

Literatura

1. Ande T.C., Thompson T.L., Wasp E.J., Rurociągi do hydrotransportu węgla i innych koncentratów stają się pełnoprawne, tłum. z ang., 1975, maszyn., Główny Instytut Górnictwa, Katowice, nr 1472.
2. Bahke E., Kohle flerst im Pipeline-Netz, "VDH Nachrichten" 1976, Nr 9.
3. Bąk E., Urządzenia mechaniczne stosowane w hydrotransportie, "Przegląd Górniczy" 1960, nr 10, s. 502-506.
4. Bąk E., Remisz J., Hydrauliczny transport szlamu glinianego z kopalni i zakładu przerobczego w Krasiejowie do cementowni Strzelce Opolskie, Katowice 1977.
5. Berezowski S., Zarys geografii komunikacji, Warszawa 1975.
6. Durham G.H., Rurociągi do hydraulicznego transportu na duże odległości mają wielką przyszłość, tłum. z ang., 1975, maszyn., Główny Instytut Górnictwa, Katowice, nr 1471.
7. Gałęzie transportu w zintegrowanym systemie transportowym, Warszawa 1977.
8. Górecka Ł., Wielkie okręgi przemysłowe świata, Warszawa 1974.
9. Hale D., Walka o prawa do wywłaszczania uwypulka rozwój rurociągów do transportu zawiesziny, tłum. z ang. 1977, maszyn., Główny Instytut Górnictwa, Katowice nr 1470.
10. Huber P., Koklepipelne Polen-Österreich, Projekt der ROL, "West-Ost-Journal", 1977, Nr 3.
11. Jopek F., Podszadzka płynna, Katowice, 1958.
12. Majewski J.M., Pluta L., Współdziałanie hydrotransportu rurociągowego ze statkiem morskim w eksporcie węgla, "Technika i Gospodarka Morska" 1977, nr 6.
13. Montford J.G., Black Mesa - rurociąg do transportu hydraulicznego zawiesziny węglowej jest sukcesem ekonomicznym i technicznym, tłum. z ang., 1972, maszyn., Główny Instytut Górnictwa, Katowice, nr 1465.
14. Ocena możliwości dowozu węgla do portu w Gliwicach różnymi środkami transportu, oprac. Łysień J., Chaliński L., Gruszczyński Ł., Waszkiewicz J., Warszawa 1977.
15. Odra elementem infrastruktury technicznej kraju. Materiały na konferencję naukową, Opole 1977.
16. Pluta L., Perspektywy rozwoju techniki w górnictwie węglowym w latach 1980-2020, Katowice 1963.
17. Pluta L., Połączenie kanałów Odra-Dunaj, Odra-Wisła w aspekcie wywozu węgla z Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego i

- innych czynników systemowych, Opole 1977, ser. Zeszyty Odrzańskie, nr 2.
18. P l u t a L., Wykaz wnioskowanych zadań i tematów badawczych do problemu "Zagospodarowanie osi Odry", 1978, maszyn., Archiwum Prac Naukowych Instytutu Śląskiego w Opolu.
 19. P l u t a L., Zagadnienia prognozowania i programowania techniki w polskim górnictwie węglowych, "Wiadomości Górnicze" 1967, nr 6, s. 176-180.
 20. P l u t a L., B a k E., Cechy zadań właściwych dla hydrotransportu, 1977, maszyn., Główny Instytut Górnictwa, Katowice.
 21. P l u t a L., B a k E., Wstępny projekt koncepcyjny hydrotransportu węgla z kopalń Knurów i Sośnica do elektrowni Czarnowasy koło Opola, 1977, maszyn., Główny Instytut Górnictwa, Katowice.
 22. P l u t a L., B a k E., Wstępny projekt koncepcyjny hydrotransportu węgla z kopalń Szczygłowice i Bielszowice do elektrowni Dolna Odra, 1977, maszyn., Główny Instytut Górnictwa, Katowice.
 23. R o s e n s t r a u c h O., Anregung zu einem modernen wirtschaftlichen Transportweg für Polen. Die R.O.L. (Rybnik-Ostrava-Linz) Pipeline, "West-Ost-Journal" 1977, Nr 1.
 24. S i k o r a W., P l u t a L., Program rozwoju nowych systemów transportu dla przewiezienia zwiększonego wydobycia węgla bez angażowania przeciążonych linii kolejowych, Katowice 1974.
 25. Transport i gospodarka wodna na Odrze, Opole 1975, ser. Zeszyty Odrzańskie, nr 1.
 26. W a s p E.J., T h o m p s o n T.L., Transport hydrauliczny zawiesziny węglowej dostawcą energii w przyszłości, tłum. z ang., 1974, maszyn., Główny Instytut Górnictwa, Katowice, nr 1466.

MOŻLIWOŚCI ISTNIENIA W OPOLE OSI KOMUNIKACYJNEJ WZDŁUŻ ODRY

Wstęp

Opole, położone nad Odrą i na skrzyżowaniu dróg lądowych, już od dawna stanowiło ważny ośrodek gospodarczy i komunikacyjny. Przez miasto to przebiega międzynarodowa trasa E-22, główna oś komunikacyjna z biegiem Odry łącząca GOP z wrocławską miejsko-przemysłową aglomeracją. Trasa E-22 łącznie z inną drogą, przebiegającą przez Opole po wschodniej stronie Odry, zwaną dawniej "traktatem krakowskim" i drogą biegnącą w tym samym kierunku wzdłuż Odry po zachodniej stronie rzeki - pełni funkcję głównej osi komunikacyjnej na kierunku Odry.

Prostopadle do wymienionych wyżej dróg - jak gdyby na "bursztynowym szlaku" - przebiegają przez Opole i przecinają te drogi dwie inne: - jedna biegnąca od Warszawy przez Częstochowę, a w Opolu ulicami Częstochowską, Ozimską, Nysy Łużyckiej i Wrocławską - w kierunku Nysy i Kłodzka i druga droga od Gdańska przez Kluczbork, a w Opolu ulicami: Oleską, Nysy Łużyckiej, Niemodlińską i Prószkowską w kierunku Koźla i Raciborza. Drogi te biegną prawie równolegle do Odry lub ją przecinają prostopadle, łącząc prawo- i lewobrzeżne tereny miasta. Odra warunkuje więc rozwój społeczno-gospodarczy Opoli i jego funkcjonalność komunikacyjną. Toteż przy Odrze zlokalizowano największe jednostki i zespoły gospodarcze; funkcjonuje tu port rzeczny w Zakrzowie, rozbudowuje się port w Grotowicach, a planuje przeładownię w Borkach.

Miasto jest podzielone na poszczególne osiedla i dzielnice mieszkaniowe. Opole jest ważnym węzłem kolejowym, którego działalność należy usprawnić pod kątem minimalizacji przejazdów przez miasto i wyboru optymalnego rozwiązania przetoków taboru kolejowego w węzle. Ruch drogowy winien być tak zorganizowany, aby dalekobieżny nie kolldował z miejscowym, a towarowy nie utrudniał komunikacji osobowej. System komunikacyjny miasta Opoli winien być wewnętrznie

zharmonizowany, a jego rozwój może dokonywać się głównie poprzez wykorzystywanie nieużytków.

1. Kolej

Opolski węzeł kolejowy, jako najbardziej aktywny element drogowy w układzie komunikacyjnym miasta - oprócz drogi wodnej - stanowi najpoważniejsze i najtrudniejsze zadanie modernizacyjne. Zamierzona reorganizacja tegoż w najbliższym okresie czasu (do 1990 r.) ma za główne zadanie usprawnienie ruchu, zwłaszcza w obrębie nowego dworca kolejowego Opole Główne. Węzeł kolejowy w obecnym stanie hamuje prawidłowy rozwój miasta (zbyt dużo linii kolejowych na terenie miasta). Jednak jego reorganizacja wymaga odpowiednich do tego terenów.

Po uzgodnieniu schematu przyszłej zorganizowanej sieci kolejowej Opola trzeba będzie przebudowywać sieć ulic miejskich, celem rozwiązania ruchu transportowego i komunikacyjnego na terenie miasta.

Autor niniejszego artykułu - przy okazji rozpatrywania zagadnienia przebudowy sieci ulicznej Opola - po gruntownym przemyśleniu i przeanalizowaniu zagadnienia, posiłkując się planem ogólnym miasta Opola¹ - opracował schemat sieci opolskiego węzła kolejowego. Proponowaną sieć kolejową uważa za najodpowiedniejszą i najekonomiczniejszą tak dla PKP, jak i dla miasta Opola. Wszelkie bowiem prowizoryczne - zdaniem autora - rozwiązania uznać należy za chyłone i nieopłacalne.

Zgodnie z nowym schematem sieci kolejowej - należy przeprowadzić przebudowę sieci ulicznej miasta Opola, a więc i sieci transportowej i komunikacyjnej. Zatem nastąpiłby w obecnym układzie sieci kolejowej opolskiego węzła kolejowego następujące zmiany:

- powstałby nowy dworzec kolejowy Opole Główne - o dwustronnych peronach: północnym-górnym, na poziomie sąsiedniej ulicy i południowym dolnym, z wykorzystaniem sąsiedniego kamieniołomu - obok obecnej parowozowni. Ta zaś zostałaby zlokalizowana w Groźkowicach obok obecnej elektrowozowni. Z nowego dworca Opole-Główne rozchodziłyby się linie kolejowe: w kierunku wschodnim - bez zmian - do Ozimka, Kluczborka i Namysłowa oraz biegłaby nowa linia obwodnicy kolejowej przez Gostawice i Czarnowasy do Wrocławia; pociągi zdążające w kierunku zachodnim przejeżdżałyby przez przystanek kolejowy Opole-Śródmieście (obecnie Opole-Główne), Opo-

le-Zachodnie, a stąd dalej bez zmian; w kierunku południowym biegłaby linia kolejowa do Groszowic czyli nowego przystanku Opole-Południowe, a stąd dalej bez zmian. Linia łącząca nowe przystanki Opole-Główne z Południowym (Groszowicami) prowadziłaby w kierunku Groszowic nową trasą przez istniejący przekop obok kościoła w Nowej Wsi Królewskiej.

Likwidacji uległoby natomiast obecne połączenie stacji rozrządowej Opole-Główne z Groszowicami. W ten sposób obszar miasta, zawarty pomiędzy torami nowej linii kolejowej (prowadzącej z nowego przystanku Opole-Główne do Groszowic) a Odrą nadawałby się do zaanwestowania miejskiego. Czasowo tylko pozostałaby bocznicą kolejowa z obecnego przystanku Opole-Główne do Zakładów Koncentratów Spożywczych "Ovita".

Likwidacji uległaby stacja rozrządowa Opole-Główne oraz bocznicą kolejowa od dworca kolejowego Opole-Wschód do cementowni "Odra" i do portu rzeczno-gieł w Zakrzowie. W zamian powstałaby nowa bocznicą kolejowa do cementowni "Odra" i portu rzeczno-gieł w Zakrzowie, od stacji (przystanku) Wróblin. Uległaby również likwidacji: - dworzec kolejowy Opole-Wschód i północna część obwodnicy kolejowej od Wróblina do ul. Ozimskiej, a także połączenie kolejowe rozrządowego dworca kolejowego Opole-Główne z obwodnicą od Groszowic do dworca kolejowego Opole-Wschód. Natomiast w to miejsce zostałaby zbudowana nowa obwodnicą kolejowa od stacji kolejowej Gostawice, ze stacją Grobla w pobliżu ul. Oleskiej, do stacji kolejowej we Wróblinie i połączenie nowej obwodnicy z linią kolejową od Groszowic, na odcinku między Kolonią Gostawicką a łukiem dotychczasowej obwodnicy kolejowej przy władukcie drogowym na ul. Obrońców Stalingradu.

Dzięki likwidacji stacji kolejowej Opole-Wschód i obecnej obwodnicy kolejowej miasto uzyska nowe tereny, które prawidłowo zagospodarowane stałyby się silnie wschodnią dzielnicą Opola ze śródmieściem.

Dopiero po tej przebudowie węzła kolejowego można podjąć pewne inwestycje drogowe, m.in. przebudowę ulic, celem właściwego zorganizowania ruchu miejskiego, a także i tranzytowego.

2. Drogi ruchu zewnętrznego

Wiodące przez Opole trasa E-22 łączy ze sobą wszystkie najważniejsze ośrodki gospodarcze i administracyjne na terenie miasta (m.in. porty: - w Zakrzowie i w Grotowicach oraz w Borkach w budowie) oraz dzielnice przemysłowo-składowe (Zakrzów i Opole "Wschód"), a także centrum miejskie Opola.

Obecnie przebiega ona przez Opole niezbyt fortunnie, a mianowicie ulicami: Wrocławską, Nysy Łużyckiej, Plebiscytową i Fabryczną (uprzednio ul. Katowicka) oraz ul. Armii Ludowej i Obrońców Stalingradu. Tereny wzdłuż trasy są gęsto zabudowane i należą przeważnie do dzielnicy Śródmieście, tymczasem trasa tranzytowa powinna prowadzić przez obrzeża miasta, a przynajmniej być oddalona od osiedli mieszkaniowych.

Plan ogólny rozwoju miasta nie przewiduje zmiany lokalizacji drogi E-22, natomiast przewiduje jej modernizację i przystosowanie do właściwych parametrów technicznych, tzn. szerokość jezdni ma wynosić osiem metrów razy dwa plus dwumetrowy pas rozdzielczy po środku, w zależności od miejscowych warunków terenowych.

Na pewnym odcinku trasa E-22 ulegnie rozdwojeniu (będzie miała 2 ramiona). I tak pojazdy zdążające ulicą Wrocławską w kierunku Opola, dojeżdżając do kanału Ulgi skręcają w prawo i pojadą nową jezdnią biegnącą po zachodniej stronie kanału, aż do ul. Niemodlińskiej. Ulicą Niemodlińską dojadą do Nysy Łużyckiej, a stamtąd już w kierunku centrum Opola. Pojazdy jadące z przeciwnej strony, a więc od ulicy Nysy Łużyckiej, na skrzyżowaniu z ulicą Wrocławską pojadą wschodnim ramieniem trasy - wzdłuż ulicy Wrocławskiej. Ulica Nysy Łużyckiej będzie miała dwie jednokierunkowe jezdnie z pasem rozdzielczym po środku. Obok istniejącego na tej ulicy mostu przez Odrę wzniesiony będzie drugi most oraz estakada, czyli piętrowa droga nad rondem. Obok skrzyżowania ul. Nysy Łużyckiej z ul. Luboszycką powstanie przejście tunelowe dla pieszych.

Od ul. Oleskiej trasa E-22 będzie ku południowemu wschodowi do ul. Plebiscytowej nowym odcinkiem drogi o dwu jednokierunkowych jezdniach, po osiem metrów każda, z pasem rozdzielczym po środku. Droga ta została zbudowana w 1976 roku.

Dalej w kierunku południowym ruch pojazdów na trasie E-22 odbywa się poszerzoną (w 1975 roku) z ośmiu do czternastu mo-

trów jezdnią ul. Plebiscytowej, Fabrycznej (zbudowanej w 1975 r.) oraz ul. Armii Ludowej, przez wysoki wiadukt drogowy na tej ulicy nad torami linii kolejowej z Opola-Głównego w kierunku Ozimka i - ulicą Obrońców Stalingradu, aż do południowej granicy miasta. Z powrotem jadą pojazdy tą samą trasą, aż do północnej granicy miasta na ul. Wrocławskiej.

Jest ogólną zasadą, że drogi tranzytowe dalekiego zasięgu należy tak prowadzić, ażeby omijały obszar miasta intensywnie zabudowany. Przejazd przez miasto obniża szybkość ruchu wskutek licznych skrzyżowań, a także ciasnoty, jaka panuje na jezdniach. Ruch tranzytowy natomiast utrudnia i komplikuje wewnętrzny ruch miejski. Trasa E-22 przebiega niestety przez intensywnie zabudowane osiedla mieszkaniowe Opola, zwłaszcza w Śródmieściu. I dlatego decyzji czynników urbanistycznych miasta o utrzymaniu dotychczasowej lokalizacji drogi E-22 i rozbudowywaniu jej - wprowadzile zgodnie z planem ogólnym rozwoju miasta, ale niezgodnie z zasadami prawidłowych rozwiązań urbanistycznych i rzeczywistymi potrzebami miasta - nie można uznać za trafną. Tym bardziej, że przynosi jedynie tymczasowe rozwiązanie trudnej sytuacji komunikacyjnej Opola.

Istnieje tymczasem możliwość lepszego i tańszego poprowadzenia przez miasto drogi E-22 - po terenach bardziej odpowiednich, bo nie zabudowanych, o mniejszej przestrzennej wartości użytkowej i izolowanych od osiedli mieszkaniowych. Proponuje więc autor - celem usprawnienia ruchu na trasie E-22 na terenie miasta Opola - realizację przebudowy i budowy tej trasy w dwu fazach. Aby obniżyć koszty inwestycyjne oraz ułatwić i przyspieszyć finalizację tego zadania, należy wykorzystać niektóre istniejące odcinki drogi i ulic.

W pierwszej fazie prac należy doraźnie usprawnić ruch w punktach zwanych wąskimi gardłami, a mianowicie przy przejeździe przez Odrę i na wysokim wiadukcie drogowym na ul. Armii Ludowej.

Aby zlikwidować "wąskie gardło" przy przeprawie przez Odrę - trzeba trasę E-22 poprowadzić przez tę rzekę dwoma jednokierunkowymi ramionami, z tym że jedno ramię południowe - wzdłuż ul. Wrocławskiej - jest już gotowe, nawet bez poszerzenia ulicy, a drugie - północne ramię - trzeba byłoby dopiero zbudować. Wiodłoby ono przez kanał Ulgi, nadodrzańskie łąki i Odrę, aby wejść na ul. Magazynową i tą ulicą dojść do ul. Budowlanych. Podobnie więc, jak w koncepcji planu ogólnego rozwoju miasta, z tym że według tego

planu trzeba wykonać zachodnie ramię trasy (po zachodniej stronie i wzdłuż kanału Ulgi), bo wschodnie, wzdłuż ul. Wrocławskiej - jest już gotowe.

Według koncepcji autora - do wykonania pozostaje północne ramię, które - odchodząc w lewo od ul. Wrocławskiej - prowadziłoby przez kanał Ulgi w odległości około 100 metrów w kierunku północnym od istniejącego mostu na owym kanale na ul. Wrocławskiej, a także przez Odrę, w odległości około 1200 metrów na północ od mostu na Odrze, na ulicy Nysy Łużyckiej. W obu koncepcjach pozostaje do wykonania nowy odcinek drogi na zabagnionych terenach: - według planu ogólnego miasta - długości 1300 metrów, a według autora - około 1200 metrów.

Po wykonaniu odcinka drogi na północnym ramieniu trasy E-22, od ul. Wrocławskiej do ul. Budowlanych - ruch pojazdów kształtowałby się następująco: - od Wrocławia - wzdłuż ul. Wrocławskiej do ronda, a w kierunku odwrotnym - od ul. Nysy Łużyckiej - przez północno-wschodnią część ronda do ul. Budowlanych i do ul. Magazynowej, aby tą ulicą i jej przedłużeniem ku zachodowi dojść do ul. Wrocławskiej, a tą ostatnią w kierunku Wrocławia. W ten sposób rozluźniłby się o połowę ruch na moście przez Odrę, przy ul. Nysy Łużyckiej i o trzy czwarte ($\frac{3}{4}$) na rondzie. Tym samym nie byłoby potrzeby budowy drugiego mostu na Odrze obok istniejącego już na ul. Nysy Łużyckiej i estakady nad rondem. Nowa droga północnego ramienia trasy E-22, przedłużona ku wschodowi po nasypie, przez nieczynny kamieniołom do ul. Luboszyckiej - przecinałaby ul. Budowlanych, a także i ul. Luboszycką - wyspą objazdową. Dalej ku wschodowi biegłaby po zachodniej stronie linii kolejowej prowadzącej z Opola-Wschodniego w kierunku Czarnowasów - przecinałaby powtórnie tunelem bocznice kolejową z Opola-Wschodniego do cementowni "Odra" i portu w Zakrzowie, jeśli ta bocznicza wcześniej nie zostałaby zlikwidowana. W ten sposób osiągałaby skrzyżowanie ulic Oleskiej z Katowicką, aby to skrzyżowanie minąć wyspą objazdową. Czas budowy północnego ramienia trasy E-22 wynosiłby około 3-4 lata.

Po zakończeniu tej inwestycji ruch pojazdów na trasie z południa w kierunku Wrocławia odbywałby się od skrzyżowania na ul. Oleskiej - rozgałęzieniem w prawo z ul. Nysy Łużyckiej, (w okolicy ul. Dąbrowskiego) po południowej stronie i obok linii kolejowej z Opola-

Wschodniego w kierunku Czarnowasów. Przecinałby ul. Luboszycką oraz ul. Budowlanych wyspą objazdową, zdążałby do ul. Magazynowej, następnie jej przedłużeniem ku zachodowi do ul. Wrocławskiej i dalej w kierunku Wrocławia.

W kierunku odwrotnym - pojazdy z ul. Wrocławskiej zdążałyby do centrum Opola przez most na Odrze, rondo na ul. Nysy Łużyckiej, dalej ulicą tą do skrzyżowania z ul. Oleską i Katowicką.

W ten sposób - po otwarciu nowego odcinka drogi od ul. Magazynowej przez kamieniołom do ul. Luboszyckiej - tą trasą i przez ul. Chabrow odbywałby się ruch pojazdów z ul. Budowlanych w kierunku ul. Oleskiej, a nieco później i do ul. Ozimskiej i odwrotnie. Odciążałoby to w dużym stopniu ruch na rondzie i na ul. Nysy Łużyckiej, a później nawet i na dalszym ciągu trasy E-22, co znów potwierdza niecelowość rozbudowywania ciągu ul. Nysy Łużyckiej oraz budowy estakady nad rondem i drugiego mostu przez Odrę na ul. Nysy Łużyckiej.

Prowadzenie zaś połowy ruchu z trasy E-22 na odcinku od ul. Wrocławskiej do ul. Oleskiej - proponowanym przez autora północnym ramieniem trasy przez ul. Magazynową obok portu w Zakrzowie - oprócz rozluźnienia o połowę ruchu na ciągu ulicy Nysy Łużyckiej - włączyłoby ten port do głównego systemu drogowego przelotowego trasy E-22, jako oś komunikacyjnej wzdłuż Odry.

Trasa E-22 po przejściu wyspą objazdową skrzyżowania jej z ul. Oleską i Katowicką - biegnąc w kierunku południowo-wschodnim, łączy się z nowym odcinkiem drogi, zbudowanym w 1976 roku - o dwóch jednokierunkowych, 8-metrowej szerokości jezdniach.

Jednak - mimo zaobserwowanych wad i niedociągnięć technicznych i funkcjonalnych - został zbudowany pierwszy na terenie miasta Opola, około 900 metrowy odcinek trasy E-22 w pełnych wymiarach drogi przyspieszonej (KPII-10 - 16 m), co jest osiągnięciem. Dalszy odcinek trasy, wzdłuż ul. Plebiscytowej i Fabrycznej do ul. Armii Ludowej, posiada także wymiarową szerokość jezdni (14 m), lecz już na ul. Armii Ludowej i usytuowany tu wysokim wiadukcie drogowym nad torami linii kolejowej z Opola-Głównego w kierunku Ozimka dwukierunkowa jezdnia posiada tylko 8-metrową szerokość i stanowi wąskie gardło w ruchu kołowym na tym odcinku.

Istniejący plan ogólny miasta Opola przewiduje rozwiązanie drugie-

go wąskiego gardła na skrzyżowaniu trasy z ul. Nowotki, przez poszerzenie jezdni ul. Armii Ludowej i ul. Obrońców Stalingradu do 14-metrowej szerokości oraz zbudowanie obok istniejącego wiaduktu dodatkowo trzech nowych, równie wysokich i długich. Wiadomo, iż wiadukty te zajmą duży obszar terenu, a koszty ich budowy będą wysokie. Niestety, nie gwarantują całkowitego rozwiązania ruchu w tym węźle.

Według autora - istnieje możliwość lepszego i efektywniejszego rozwiązania tego zagadnienia, zgodnie z zasadami urbanistyki (przebieg drogi poza osiedlami mieszkaniowymi) i z zachowaniem lepszych warunków technicznych drogi. Umożliwiłoby to ruch rozdzielczy dwoma jednokierunkowymi ciągami, zachodnim i wschodnim ramieniem trasy E-22.

Zachodnie ramię jest gotowe i prowadzi od skrzyżowania z ul. Kośnego ulicami: Plebiscytową, Fabryczną (niepotrzebnie poszerzonymi: 14-metrowej szerokości jezdnie), Armii Ludowej, przez wysoki wiadukt drogowy na niej oraz ul. Obrońców Stalingradu do przedłużonej ul. Rejtana. Obie wymienione ulice - Armii Ludowej i Obrońców Stalingradu, na tym odcinku zachodniego ramienia trasy - nie wymagałyby przebudowywania, nawet jako ciągi komunikacyjne o dwukierunkowym ruchu, albowiem po skierowaniu w przyszłości całego ruchu kołowego w kierunku Wrocławia wyłącznie na wschodnie ramię trasy E-22 - wymienione ulice, na tym odcinku, pozostałyby do dyspozycji ruchu wewnątrzmiejskiego. W tej sytuacji ruch pojazdów w kierunku Wrocławia odbywałby się wyłącznie wschodnim ramieniem przez przedłużoną ulicę Rejtana, następnie nową drogą o 9-metrowej jezdni, obok torów dworca kolejowego Opole-Wschód, a po zlikwidowaniu w przyszłości tego dworca - po byłych terenach kolejowych do ul. Kośnego.

W kierunku zaś odwrotnym - od ul. Wrocławskiej - wspomnianym wyżej zachodnim ramieniem trasy.

Ruch pojazdów na tym odcinku mógłby odbywać się i bez wymienionego tunelu pod ul. Ozimską, korzystając częściowo z istniejącego połączenia ul. Ozimskiej z ul. Rejtana, dobudować należałoby tylko podobne połączenie nowej drogi z ul. Ozimską. Natomiast budowę tunelu można byłoby odłożyć do czasu, gdy zostanie już zbudowana nowa obwodnica kolejowa przez Gostawice do Czarnowasów, a istniejąca obecnie do dworca kolejowego Opole-Wschód będzie zlikwidowa-

na. Wówczas tunel drogowy mógłby być poprowadzony na terenach pokolejowych i przybrać inny kształt.

W ten sposób zostałyby zlikwidowane drugie wąskie gardło trasy E-22, które stanowi wysoki wiadukt na ul. Armii Ludowej, nawet bez realizacji kosztownych i trudnych do wykonania inżynierskich budowli i stosownie do założeń zawartych w planie ogólnym miasta Opola.

Dalej ku południowi, od przedłużonej ul. Rejtana, trasa E-22 prowadzić będzie - zgodnie z założeniami planu ogólnego miasta - wzdłuż ul. Obrońców Stalingradu (poszerzonej) do południowej granicy miasta. Podobnie poszerzona zostanie ul. Wrocławska do północnej granicy miasta.

Nie byłaby to jednak pełna trasa ruchu przyspieszonego, ciężkiego na terenie miasta Opola. Brak jej połączenia z południowymi ośrodkami gospodarczymi miasta: - wschodniej dzielnicy miasta z dzielnicą południową. Dlatego autor proponuje zbudowanie takiego połączenia od ul. Głogowskiej do ul. Obrońców Stalingradu, po wschodniej stronie tunelu kolejowego obwodnicy kolejowej z Groszowic do dworca PKP Opole-Wschód oraz w kierunku południowym do ul. Aleksandra Zawadzkiego w Groszowicach i do Grotowic. Długość tej nowej drogi, tj. od ul. Obrońców Stalingradu do ul. A. Zawadzkiego - wyniosłaby około 2200 metrów. Dalej prowadziłyby ona istniejącymi ulicami: - A. Zawadzkiego, zmodernizowaną ul. ks. Rudzkiego i ul. Oświęcimską.

Tak byłaby zakończona realizacja pierwszej fazy trasy E-22, ułatwiając powiązanie komunikacyjne najważniejszych ośrodków gospodarczych, administracyjnych i naukowych miasta, jak: - elektrowni obok Czarnowasów, portu w Zakrzowie i "Metalchemu" w Grotowicach oraz dzielnic przemysłowo-składowych. Nie byłaby to jednak jeszcze pełna i ostateczna oś komunikacyjna wzdłuż Odry - jej założono w temacie.

W drugiej fazie realizacji proponowanej przez autora przebudowy trasy E-22, tj. w około 5-6 lat od rozpoczęcia tych prac, przewidywać należy w wyniku rozwoju miasta, duże zmiany w strukturze przestrzennej ośrodków gospodarczych i osiedli miejskich, a tym samym - w układzie komunikacyjnym Opola.

Ze względu na powstający duży ośrodek gospodarczy w okolicy Czarnowasów istnieje pilna potrzeba połączenia komunikacyjnego tego ośrodka z Opolem i z Wrocławiem. W tym celu należałoby trasę E-22 skierować od wrocławskiej drogi koło Skarbiszowa ku wschodowi

przez osiedle Żelazna, przez Odrę i dalej przez Borki i Czarnowąsę do ul. Budowlanych, dalej tą ulicą obok portu rzecznego w Zakrzowie do zbudowanego już północnego ramienia trasy E-22 (w I fazie) - stąd przez kamieniołom ku wschodowi do ul. Oleskiej i dalej po istniejącej już trasie do południowej granicy miasta, z odgałęzieniem przez Groszowice do Grotowic i Kędzierzyna.

W ten sposób droga ta połączyłaby trzy największe ośrodki gospodarcze na terenie Opola, a mianowicie porty: - w Borkach (planowany), w Zakrzowie i w Grotowicach, z dzielnicą przemysłowo-składową w Zakrzowie i Opolu-Wschód oraz z ośrodkiem administracyjnym w śródmieściu i naukowym w Opolu-Wschód.

Z tych założeń wynika konieczność podjęcia następujących pilnych przedsięwzięć:

- jak najszybsze wybudowanie nowej drogi po nasypie przez nieczynny kamieniołom cementowni "Odra" od ul. Magazynowej w Zakrzowie do ul. Luboszyckiej, którą to ulicą i ul. Chabrów zostałyby skierowany cały ruch pojazdów w kierunku ul. Oleskiej, a częściowo i do ul. Ozimskiej;

- przebudowa ul. Budowlanych na odcinku od ul. Magazynowej w Zakrzowie do ul. Kępskiej, a nawet i dalej do północnej granicy miasta;

- budowa dodatkowej, 7-metrowej jezdni ruchu wewnętrznego, po wschodniej stronie trasy E-22 (głównej drogi), obok dzielnicy przemysłowo-składowej w Zakrzowie. Pojazdy obsługujące tę dzielnicę korzystałyby wyłącznie z tej jezdni, ażeby nie hamować ruchu na trasie E-22. Włączenie ruchu miejscowego do trasy E-22 odbywałoby się w węźle przy ul. Magazynowej i ul. Kępskiej lub na skrzyżowaniu trasy z obwodnicą zewnętrzną miasta, obok Wróblina.

Skierowanie trasy E-22 przez Czarnowąsę i Żelazną do Skarbiszowa jest podyktowane lokalizacją elektrowni obok Czarnowasów. Fakt ten przyczynił się do znacznego ożywienia gospodarczego i mieszkaniowego tej miejscowości, a w konsekwencji wymagać będzie odpowiedniego połączenia drogowego z Opolem, zgodnie przecież z postulatami dyrekcji elektrowni w budowie i w ramach odpowiednich funduszy tej elektrowni.

Ul. Budowlanych ma obecnie 8 metrową jezdnię w dobrym stanie,

którą już teraz przejeżdżają liczne pojazdy, przeważnie ciężarowe. W godzinach szczytowego nasilenia ruchu tworzą się duże korki samochodowe na skrzyżowaniach ulic, a zwłaszcza przy rondzie i na ul. Nysy Łużyckiej. W przyszłości - gdy budowa elektrowni zostanie zakończona - ruch pojazdów na ul. Budowlanych osiągnie granicę przepustowości i wtedy wyłoni się pilna potrzeba jej rozbudowy na odcinku od ul. Magazynowej do Czarnowásów.

Odcinek od ul. Magazynowej do ronda na ul. Nysy Łużyckiej nie wymaga natomiast rozbudowy. Jedyne chodniki dla pieszych trzeba poszerzyć do czterometrowej szerokości i utworzyć ścieżkę rowerową.

Na odcinku proponowanej trasy E-22, od obecnej stacji kolejowej Czarnowásy do drogi prowadzącej od Czarnowásów w kierunku Żelaznej - istnieją trzy warianty poprowadzenia trasy E-22. Realizacja trzeciego wariantu wymaga przebudowania linii kolejowej na odcinku od obecnej stacji kolejowej Czarnowásy do stacji kolejowej Borki. Na nowym odcinku linii kolejowej powstałyby nowe stacje: po północnej stronie Wróblina - stacja kolejowa Wróblin i po północnej stronie osiedla Czarnowásy - stacja kolejowa Czarnowásy.

W ten sposób osiągnięto by dwa pożądane cele: - trasa E-22 otrzymałaby najkorzystniejszy przebieg na tym odcinku, poza osiedlem Czarnowásy i bez skrzyżowań z torami kolejowymi, a nowa linia kolejowa byłaby prostsza i krótsza, a w konsekwencji ekonomiczniejsza w eksploatacji oraz bezpieczniejsza, bo posiadająca najmniejszą ilość przecięć z drogami.

Gdyby wariant trzeci okazał się niemożliwy do realizacji - należy zastosować wariant drugi, jako korzystniejszy od wariantu pierwszego.

Od Borek trasa E-22 biegłaby w kierunku zachodnim drogą prowadzącą od Czarnowásów w kierunku Żelaznej, po przecięciu mostem rzeki Odry. Następnie przetnie drogę z Żelaznej w kierunku Niewodnik i pobiegłaby dalej w prostej linii w kierunku północno-zachodnim, aż do wrocławskiej drogi z Opola, obecnej E-22, przed Skarbiszowem. Dalej trasa E-22 przebiegnęła drogą w kierunku Brzegu i Wrocławia.

Tak zbudowana trasa E-22 - łącznie z nową drogą od ul. Obrońców Stalingradu - przedłużeniem ul. Głogowskiej w kierunku południowym do ul. A. Zawadzkiego w Groszowicach i do Grotowic - sta-

nowiłyby główną oś komunikacyjną z północy ku południowi, po wschodniej stronie Odry na terenie miasta Opola, łączącą trzy porty rzeczne Opola: - w Borkach, Zakrzowie i Grotowicach oraz dzielnice przemysłowo-składowe i liczne większe jednostki gospodarcze w granicach miasta.

3. Drogi ruchu wewnętrznego

Oprócz trasy E-22, przeznaczonej głównie dla transportu ciężkiego istnieją jeszcze i inne drogi na terenie miasta, przeznaczone dla ruchu lżejszego i komunikacyjnego. Drogi te przebiegają przez miasto wzdłuż Odry, jak i prostopadle do niej. Głównym ich zadaniem jest powiązanie ze sobą wszystkich dzielnic miasta, również luźno rozrzuconych poszczególnych osiedli przyłączonych do Opola w latach wojennych.

Ruch lekki koncentruje się na tzw. trakcie krakowskim, przebiegającym w pobliżu Odry, na północnym odcinku wzdłuż ul. Budowlanych do ronda, a następnie ulicami: Książąt Opolskich, Buczka, Sienkiewicza oraz Reymonta do wiaduktu i wiaduktem nad torami kolejowymi do ul. Struga, a częściowo nawet wzdłuż nadodrzańskich bulwarów.

Według planu ogólnego miasta przez środek śródmieścia - na odcinku od ronda na ul. Nysy Łużyckiej do ul. Struga - ma być zbudowana (przebudowana) trasa przełotowo-transportowa, o 14-metrowej jezdni. W szczególności będzie ona przebiegać ulicami: Książąt Opolskich, Buczka i Sienkiewicza oraz przez Plac Armii Czerwonej i ul. Reymonta, a następnie przez wiadukt drogowy ponad torami kolejowymi do ul. Struga i dalej ku południowi "traktem krakowskim" do Groszowic. Będzie to również droga dla transportu ciężkiego.

Bardzo niefortunna jest ta lokalizacja ciągu komunikacyjnego w centrum miasta, w obrębie gęstej zabudowy mieszkaniowej i wynika z niej wiele niedogodności, przede wszystkim dla mieszkańców przyległych do trasy domów. Zdanem autora, realizacja założonego przez plan ogólny miasta ciągu drogowego byłaby zatem niewłaściwa. Wymienione wyżej ulice, Sienkiewicza, i Reymonta, również wiadukt drogowy od ul. Reymonta do ul. Struga - winny pozostać w dotychczasowych wymiarach i spełniać dotychczasowe funkcje, aż do czasu proponowanej tu przebudowy opolskiego węzła kolejowego. Wówczas dopiero można będzie przystąpić do rozwiązania miejskiej komunikacji ulicznej w sposób ostateczny.

Toteż w obecnych warunkach techniczno-drogowych Opola - zagadnienie komunikacji na terenie miasta i tranzytu przez nie, a więc ciągu komunikacyjnego wzdłuż Odry, może być rozpatrywane tylko przewizorycznie i tymczasowo. Dlatego istniejący wiadukt drogowy od ul. Reymonta winien być poddany tylko bieżącym konserwacjom. Z realizacją dalszych zadań w tej mierze należy poczekać do czasu przebudowy opolskiego węzła kolejowego. Wówczas będzie można wykonać nowe i lepsze rozwiązania drogowe, odpowiednie do zaistniałych potrzeb miasta, na tzw. ciągu bulwarowym wzdłuż Odry i Młynówki, a także dotychczasowym ciągiem ulic: Książąt Opolskich, Buczka, Sienkiewicza i Reymonta.

Jak wyżej wspomniano, ruch lekki ma przebiegać na terenie miasta wzdłuż ciągu drogowego w pobliżu Odry, traktem krakowskim. Zaczynając więc od Czarnowasów na północy - ruch lekki zmierzałby trasą E-22 do ul. Magazynowej, a dalej ku południowi wzdłuż (nie przebudowanej) ul. Budowlanych do ronda na ul. Nysy Łużyckiej. Od ronda ruch lekki kierowałby się dwoma ciągami ulic: 1. Książąt Opolskich, Buczka, Sienkiewicza i Reymonta do ul. Struga, a stąd wzdłuż ul. Marka z Jemielnicy i A. Zawadzkiego do Groszowic oraz - ewentualnie - 2. bulwarem od ul. Nadbrzeżnej przez ul. Piastowską do ul. Korfańskiego, dalej ul. 1 Maja, przez wiadukt drogowy od ul. Reymonta do ul. Struga i dawnym traktem krakowskim lub nowym bulwarem od ul. Jacka w Nowej Wsi Królewskiej do ul. Augustyna w Groszowicach.

Po zachodniej stronie Odry wrocławska droga (obecna trasa E-22) na odcinku północnym łączy się z południowym odcinkiem drogi nr 242 ulicami: Domańskiego, Wojska Polskiego i Wróblewskiego. Są one jednak zbyt wąskie i zachodzi potrzeba wykonania nowego połączenia obu odcinków dróg - południowego z północnym przez odcinek środkowy na linii ul. Domańskiego, odpowiednio w tym celu przebudowanej.

W planie ogólnym miasta (Biuro Planów Przestrzennych Dyrekcji Rozbudowy Miast i Osiedli Wlejskich Urzędu Wojewódzkiego w Opolu) przewiduje się budowę drogi ruchu przyspieszonego na przedłużeniu ku północy ul. Krapkowickiej do ul. Wrocławskiej. Droga ta biegłaby po zachodniej stronie kanału Ugli i miałaby uzupełnić brakujący środkowy odcinek drogi z północy ku południowi.

Realizacja zaplanowanego odcinka przyspieszonej arterii przeło-

towej pociągnęłaby za sobą wyburzenia kilku budynków mieszkalnych przy ul. Szopena i likwidację prawie wszystkich Pracowniczych Ogródków Działkowych "Odra", położonych wzdłuż zachodniego brzegu kanału Ulgi. Ogródki te są zagospodarowane, przeto likwidacja ich stanowiłaby szkodę gospodarczą, a droga przelotowa nie jest przeznaczona do obsłużenia miejscowych osiedli. Natomiast - bez szkody dla komunikacji - droga ta (KPII) może być poprowadzona wzdłuż ul. Domańskiego, wykorzystując tę ulicę właśnie do obsłużenia otaczających ją osiedli. Do obsłużenia osiedli mieszkaniowych i urządzeń rekreacyjnych oraz sportowych znajdujących się na terenie "Łęgów" w zupełności wystarczy proponowany przez autora bulwar, biegnący wzdłuż kanału Ulgi po poszerzonej zachodniej koronie wału ochronnego, przeciwpowodziowego.

Na zachodnim brzegu Odry, na odcinku od ul. Lublinieckiej do ul. Parkowej należy zbudować czy też uzupełnić wał ochronny, w odległości około 20 metrów od rzeki, a po koronie tego wału poprowadzić drogę - bulwar, który będzie równocześnie drogą dojazdową do wyspy Bolko. Taką drogę przewiduje również i plan ogólny miasta z 1975 roku, lecz na innej nieco trasie.

4. Bulwary

Oddzielną grupę dróg stanowią bulwary, ciekawy i atrakcyjny element miasta.

Opole, mimo iż przepływa przez nie dość duża rzeka, nie posiada bulwarów. Jest to poważna luka rekreacyjna i turystyczna w gospodarce miasta. Za namalstkę bulwaru można przyjąć ul. Piastowską, położoną po zachodniej stronie kanału Młynówki, mającą obecnie dobrą jezdnię oraz obficie zadrzewione pobocza, ale bez urządzeń odpoczynkowych. Nie można z niej robić przelotowej arterii komunikacyjnej, jak zakłada plan ogólny miasta. Powinna pozostać jako jedno z ogniw w ciągu bulwarowym po wschodniej stronie Odry, w przedłużonym bulwarze w kierunku północnym, przez most na Młynówce na ul. Katedralnej i przez ul. Nadbrzeżną do ul. Konopnickiej, łączącej się z ul. Książąt Opolskich, a poprzez tę ostatnią z rondem na ul. Nysy Żużyckiej.

Omówiony odcinek bulwarowej drogi od ul. Nadbrzeżnej, przez ul. Piastowską do ul. Korfańskiego, pobiegł ku południowi już nie obok Odry (tymczasowo), ale ul. 1 Maja i przez wiadukt drogowy od ul.

Reymonta do ul. Struga, tą zaś ulicą do ul. Marka z Jemielnicy i traktem krakowskim do Groszowic.

Jest to jednak minimalny program budowy bulwarów na dzisiejsze, po wschodniej stronie Odry, w stosunku do tego jaki winien być wykonany w najbliższych kilku latach na terenie śródmieścia Opola w celu zaspokojenia bieżących potrzeb miasta w zakresie turystyki i rekreacji. W miarę jednak rozbudowy Opola wzrastać będą potrzeby w tym zakresie: W związku z tym po przebudowie opolskiego węzła kolejowego, a co za tym idzie - zmianach uliczno-komunikacyjnego systemu w mieście, należy przedłużyć bulwar ku południowi od ul. Korfańskiego przez plac przeddworcowy, obok poczty - tunelem pod torami kolejowymi pomiędzy dworcem PKP Opole-Główne a budynkiem pocztowym - do ul. Struga po drugiej stronie dworca.

Po przejściu tunelu droga od wyspy objazdowej na skrzyżowaniu z ul. Struga swym lewym ramieniem skręci w ul. Struga (dawna ul. Bolko) i tą ulicą pobiegnie do ul. Jacka. Dopiero od ul. Jacka w Nowej Wsi Królewskiej bulwar może być poprowadzony w kierunku południowym nad samą Odrą, na zapleczu hali sportowej "Gwardii" przy ul. Kowalskiej i poza Opolskimi Zakładami Koncentratów Spożywczych "Ovita" przy ul. Marka z Jemielnicy (również ta lokalizacja) oraz poza Zakładami Prefabrykacji Betonu, aż do ul. Augustyna (stara nazwa) w Groszowicach. Byłaby to atrakcyjna trasa turystyczna.

Na wschodnich terenach nadodrzańskich niedostatecznie jeszcze zabudowanych istnieją - zdaniem autora - doskonałe warunki do lokalizacji budownictwa mieszkaniowego.

Opisany bulwar, na odcinku od ul. Jacka w Nowej Wsi Królewskiej do ul. Augustyna w Groszowicach - jako trasa turystyczna, zasługuje na uwagę jeszcze ze względów komunikacyjnych. Może bowiem odciążyć wzmożony ruch komunikacyjny na trakcie krakowskim, wzdłuż ulic: J. Waleckiego, Marka z Jemielnicy i A. Zawadzkiego bez potrzeby przebudowywania tego ciągu komunikacyjnego, co zakłada się w planie ogólnym miasta Opola.

Wiadomo, że w czasie przebudowy danej drogi ruch kołowy na tym odcinku ulega zakłóceniu. Natomiast w czasie budowy proponowanego bulwaru turystycznego ruch na trakcie krakowskim mógłby odbywać się zupełnie swobodnie. Po oddaniu bulwaru do użytkowania warunki techniczne ruchu na trakcie krakowskim uległyby ewidentnej poprawie.

Proponowany bulwar przebiegałby w tym samym kierunku, co i istniejący trakt krakowski, ale w dość dużej odległości od tego ostatniego (600-1000 m), mógłby zatem uzupełniać trakt krakowski, obsługując równocześnie osiedla mieszkaniowe rozmieszczone na południowym skłonie wyniosłości ciągnącej się wzdłuż Odry, na przestrzeni pomiędzy cementownią "Bolko" a Groszowicami.

Po zrealizowaniu południowego odcinka bulwaru ruch na trakcie krakowskim przebiegałby w ten sposób, że pojazdy ciężarowe jechałyby na odcinku północnym po trasie E-22 od Czarnowasów do skrzyżowania ul. Obrońców Stalingradu z ul. Głogowską (nową), a stąd jej przedłużeniem w kierunku południowym do ul. A. Zawadzkiego, tą ostatnią do Groszowic i dalej ku południowi do Grotowic. Natomiast pojazdy lekkie - na północnym odcinku drogi - jechałyby wzdłuż ul. Budowlanych, przez rondo, ulicami: Książąt Opolskich, Buczka, Sienkiewicza i Reymonta do wiaduktu drogowego nad torami dworca kolejowego Opole-Główne do ul. Struga i dalej ku południowi dawnym traktem krakowskim, aż do Groszowic.

Samochody zaś turystyczne jechałyby od północy po tej samej trasie, co i inne samochody lekkie, wzdłuż ul. Budowlanych do ronda. Natomiast dalej w kierunku południowym - ul. Książąt Opolskich, ul. Konopnickiej, bulwarem przez ul. Nadbrzeżną i Piastowską do ul. Korfańskiego, ul. 1 Maja, przez wiadukt od ul. Reymonta do ul. Struga i tą ulicą do ul. Jacka, a następnie południowym bulwarem nad Odrą do Groszowic.

Taki ruch pojazdów trwałby do czasu przebudowy opolskiego węzła kolejowego. Po zakończeniu tejże jazdy jechałyby od ul. Korfańskiego przez plac przed dworcem kolejowym Opole-Główne, tunelem pod torami do ul. Struga, tą zaś ulicą do ul. Jacka i dalej bulwarem do Groszowic.

5. Ruch pieszy

W ruchu pieszym wyróżniamy dwa jego nurty: 1. tzw. ruch konieczny, związany z codziennymi obowiązkami zawodowymi i edukacyjnymi oraz wynikający z potrzeb zaopatrzeniowych ludności; 2. tzw. ruch niekonieczny, związany z rekreacją i wypoczynkiem.

Ruch konieczny obejmuje codzienne dojeżdżanie do pracy i szkół, głównie w godzinach rannych i powroty, przeważnie w godzinach

popołudniowych, a także wędrowki do placówek handlowych w godzinach ich pracy w celu nabycia niezbędnych artykułów (towarów).

Ruch końcowy koncentruje się przede wszystkim na trasach między największymi jednostkami administracyjnymi, przemysłowymi, oświatowymi i handlowymi w śródmieściu Opola a dworcem PKP - Opole Główne oraz dworcem PKS przy ul. 1 Maja. Tak więc ożywiony ruch pieszcy odbywa się m.in. ulicami: Krakowską na całej długości, ul. 1 Maja - na odcinku od ul. Krakowskiej do ul. Reymonta, ul. Kołłątaja, Reymonta, Armii Ludowej - na odcinku od dworca PKP Opole-Główne do ul. Reymonta. Nasilenie ruchu pieszego zmniejsza się w miarę oddalania się od dworca PKP i PKS-u.

Poza tym znaczny ruch pieszcy odbywa się na międzydzielnicowych ciągach ulicznych, zwłaszcza tam, gdzie masowa komunikacja nie funkcjonuje w dostateczny sposób lub nie może odbywać się z powodu krótkich odległości. Ponadto na uwagę zasługuje ruch ulicami: Koraszewskiego, Katedralną, przez most Piastowski na Odrze w kierunku Zaodrza i odwrotnie; ul. Książąt Opolskich i Budowlanych - w kierunku Zakrzowa i odwrotnie; przez wiadukt od ul. Reymonta do ul. Struga i odwrotnie; ul. Katowicką i Oleską w związku z lokalizacją tu uczelni, bibliotek, akademików. Większe jednostki gospodarcze i przemysłowe, rozrzucone po całym mieście, powodują także zwiększony ruch pieszcy pracowników tych zakładów.

Ruch pieszcy koncentruje się zatem przede wszystkim na niektórych ulicach śródmieścia i trwa tam od wczesnych godzin porannych do późnych godzin wieczornych. Do takich ulic należy cała ul. Krakowska i ul. 1 Maja na odcinku od ul. Krakowskiej do ul. Reymonta, ul. Ozimska - od Placu Wolności do ul. Reymonta. Mniejsze zaś jest nasilenie ruchu pieszego na dalszym ciągu ul. Ozimskiej do ul. Katowickiej, na ul. Reymonta, Sienkiewicza, w Rynku i na ul. Koraszewskiego, a także na dalszym ciągu ul. 1 Maja i Armii Ludowej.

Obecne nasilenie ruchu pieszego i kołowego przed dworcem kolejowym Opole-Główne jest czasowe i trzeba przewidywać inny układ tego ruchu w przyszłości. Zwłaszcza ruch kołowy ulegnie dużym zmianom po wyeliminowaniu go ze śródmiejskiej dzielnicy miasta i składowaniu na jej obrzeże oraz na ciągi drogowe położone na zewnątrz miasta. Nastąpić to musi po przebudowie sieci ulicznej i po przebudowie opolskiego węzła kolejowego. Wtedy ruch pieszcy nie bę-

działalności z ruchem kołowym w takim stopniu, jak obecnie. W związku z tym nie ma potrzeby dokonywania zmian na placu przed dworcem kolejowym Opole-Główne, jak zakłada plan ogólny miasta z 1975 r.

Odmienne należy traktować ruch pieszy w ramach odpoczynku po pracy. Może to być spacer po świeżym powietrzu, który powinno się odbywać z dala od zanieczyszczeń otoczenia i wielkomiejskiego hałasu, w miarę możliwości po atrakcyjnych widokowo terenach. Drogi spacerowe będą najczęściej wzdłuż czystej rzeki lub jeziora, wśród obfitej parkowej zieleni. Trasy takie powinny mieć również i miejsca z ławeczkami do odpoczynku, z kioskami spożywczymi i "Ruchu" oraz z punktami sanitarnymi.

Opisany ruch pieszy, zwany rekreacyjnym albo wypoczynkowym odbywa się zwykle w godzinach popołudniowych i w dniach wolnych od zajęć zawodowych. Punktami docelowymi są zwykle najbliższe skwery i place z zielenią i ławeczkami. Ponieważ śródmieście posiada zbyt mało takich skwerów i ogólnie dostępnej zieleni parkowej - zwłaszcza na terenie staromiejskim - mieszkańcy dzielnicy odbywają przechadzki w kierunku Odry: nad kanał Młynówki i na wyspę Pasieka oraz wyspę Bolko. Toteż w godzinach popołudniowych duży ruch pieszy ze śródmieścia w kierunku Odry odbywa się ulicami: 24 Marca, Korfańskiego i Zamkowej, a także Żwirki i Wigury, Strzelców Bytomskich, Barlickiego, wzdłuż wału ochronnego nad Odrą i ul. Piastowską do ZOO na wyspie Bolko.

Jest to jednak tylko część możliwości wykorzystania warunków wypoczynkowych, jakie posiada Opole. Główną atrakcją miasta jest rzeka Odra, na odcinku od Groszowic na południu do Czarnowasów na północy. Niestety, nie wykorzystuje się dotąd należycie walorów rzeki, pozostawiając ją w zaniedbaniu. Tylko na krótkim odcinku kanału Młynówki - w sąsiedztwie staromiejskiego centrum jest urządzony punkt wypoczynkowy. Jest to niewielki, ale dość dobrze utrzymany, nadrzeczny Plac Wolności i krótki taras z ławeczkami do wypoczynku nad samym kanałem Młynówki, obok spacerowego mostu nad Młynówką na ul. 24 Marca. Istnieje możliwość zagospodarowania zachodniego pobraża kanału Młynówki, przez urządzenie na nadrzecznej łączce pasa spacerowego wzdłuż kanału, na odcinku od ul. Barlickiego w kierunku południowym do miejsca położonego naprzeciw rozgłośni radiowej w Opolu przy ul. Piastowskiej. Można tam utworzyć tarasy z ławeczkami

dla wypoczywających i rabatkami kwiatowymi obok, wykonując dużą część prac czynem społecznym.

Nadto jest możliwe urządzenie pasa spacerowego nad samą rzeką Odrą i Młynówką po wschodniej stronie rzeki na przestrzeni od ul. Budowlanych do Placu Wolności oraz ul. Żwirki i Wigury i dalej w kierunku południowym, aż do ul. Jacka. Pasaż ten, o trzymetrowej szerokości i około 2400 metrowej długości, może być w późniejszym czasie jeszcze przedłużony o dalsze 4500 metrów w kierunku południowym, aż do Groszowic.

Szczegółowiej przebiegałby on od ul. Budowlanych, na północy przed rondem na ul. Nysy Łużyckiej, skręcałby w prawo ku Odrze, poza wieżowcami przy rondzie. Następnie biegłby nad samą rzeką pod mostem na Odrze na ul. Nysy Łużyckiej, w kierunku południowym - odciążając skrzyżowanie na rondzie - do ul. Konopnickiej i dalej również nad wodą pod mostem na kanale Młynówki na ul. Katedralnej, do mostu na kanale Młynówki na ul. Zamkowej i pod tym mostem biegłby do Placu Wolności. Tam zrównałby się z poziomem ul. Żwirki i Wigury, której chodnikiem prowadziłby do ul. Powolnego i dalej do ul. Korfatego, przecinając tę ostatnią na tym samym poziomie i biegłby pod mostem kolejowym, jak obecnie, wzdłuż kanału Młynówki, a następnie obok Odry do ul. Jacka.

Północny pasaż spacerowy - "droga zdrowia" - wykonany w najbliższych latach - miałby na swojej trasie poszerzone miejsca z ławeczkami z kwiatowymi rabatkami, kioskami "Ruchu" i spożywczymi oraz z punktami sanitarnymi. Miejsca odpoczynku na tym odcinku mogą być urządzone: po południowej stronie ronda, obok ul. Nadbrzeżnej, obok kościoła oo. Franciszkanów, przy moście spacerowym i przy ul. Powolnego. Punkty zaś sanitarne winny być: obok ronda, ul. Nadbrzeżnej, ul. Korfatego i ul. Jacka.

Pasaż ten mógłby być wykonany w około pięćdziesięciu procentach w czynie społecznym. Południowy odcinek "drogi zdrowia" może być wykonywany równoległe z budową bulwaru - również w dużym procencie w czynie społecznym. Byłby to główny i najlepszy ciąg spacerowy na terenie Opola po wschodniej stronie Odry, z możliwością przedłużenia go z czasem w kierunku północnym aż do Czarnowasów, jednak z ominięciem portu rzecznoego w Zakrzowie.

Podobnie do poprzedniego, intensywnym ruchem pieszym charakte-

ryzuje się ciąg spacerowy, przez ulice: Piastowską, 22 Lipca i przez zielony most na Odrze, do wyspy Bolko i do ZOO.

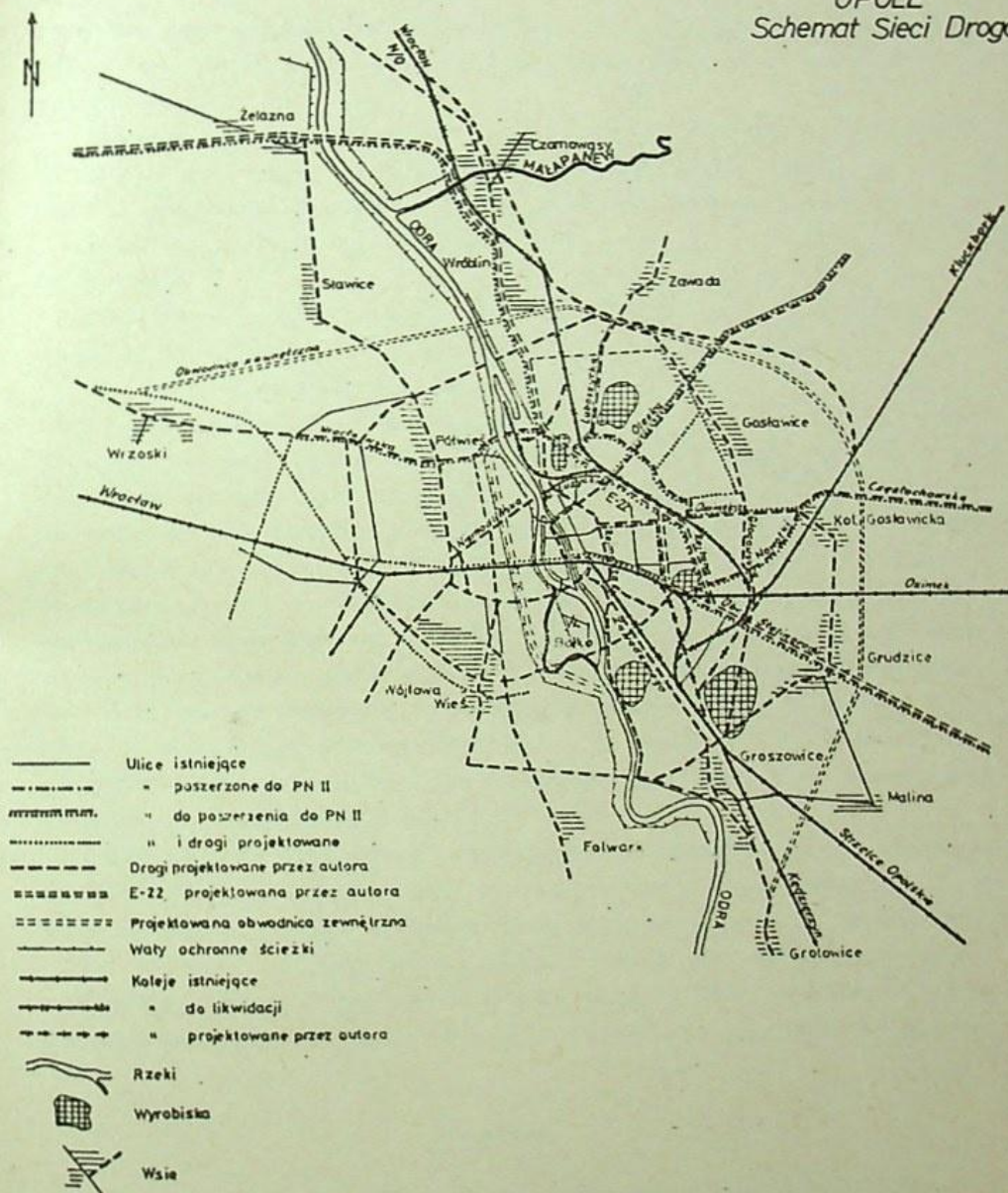
Nadto w planie ogólnym miasta przewidziano ciąg spacerowy od dworca PKP Opole-Główne wzdłuż ul. Krakowskiej, przez Rynek i ul. Książąt Opolskich, w kierunku Zakrzowa oraz wzdłuż ul. Kółłataja, przez Plac Armii Czerwonej, ul. Sienkiewicza, Luboszycką i wzdłuż torów kolejowych z Opola-Wschód w kierunku Czarnowasów - do ogródków działkowych, zlokalizowanych pomiędzy wymienioną wyżej linią kolejową a ul. Luboszycką. Przewidziano również pasaż ciągu pieszego wzdłuż ul. Ozimskiej, na odcinku od Placu Wolności do ul. Katowickiej oraz wzdłuż ul. Strzelców Bytomskich na wyspie Pasięka i kładką przez Odrę - na Zaodrze.

Oprócz opisanych tras ruchu pieszego po wschodniej stronie Odry, trasa ożywionego ruchu znajduje się również i po zachodniej stronie rzeki, na odcinku od placu Hanke Sawickiej do wyspy Bolko i dalej wzdłuż tej wyspy, aż do jej południowego cypla - do Wójtowej Wsi i do Winowa. Obecnie jest to wydeptana ścieżka przebiegająca po zachodnim wale ochronnym Odry. Można ją jednak odpowiednio poszerzyć i przystosować do pełnienia funkcji bulwaru spacerowego, wykonując potrzebne prace przeważnie w czynnie społecznym. W planie ogólnym miasta jest przewidziany ruch pieszego na tym ciągu, gdyż cała przestrzeń obecnych łąk i terenów uprawnych pomiędzy Odrą a kanałem Ulgi i od osiedla Zaodrze do wyspy Bolko ma być przeznaczona pod różne obiekty sportowo-rozrywkowe. Planuje się w związku z tym także zbudowanie kładki na Odrze dla pieszych, na przedłużeniu ul. Strzelców Bytomskich.

Ciąg ten wzdłuż Odry winien być przedłużony w kierunku północnym od placu Hanke Sawickiej - od ul. Lublinieckiej do mostu na Odrze na ul. Nysy Łużyckiej, a nawet i dalej do oczyszczalni ścieków. W kierunku południowym może być również przedłużony alejkami wzdłuż parku, aż do południowego cypla wyspy Bolko, gdzie bierze swój początek kanał Ulgi. Całkowita długość pasaży spacerowego wyniosłaby około 2,3 km.

Pasaż spacerowy biegnący po zachodniej stronie Odry ma jednak mniejsze znaczenie, niż ten po wschodniej stronie rzeki dlatego, że dostępny on jest przede wszystkim dla mieszkańców osiedli położonych po zachodniej stronie Odry, a tam znajduje się mniej osiedli mieszka-

OPOLE Schemat Sieci Drogowej



niowych, bo lewobrzeżne Opole dopiero rozbudowuje się. Toteż znaczenie tej "drogi zdrowia" wzrastać będzie wraz z rozwojem tej części miasta.

Również po zachodniej stronie kanału Ulgi może być zbudowany drugi pas spacerowy wzdłuż kanału, po jego wale ochronnym i równolegle z przyszłym bulwarem na tym wale, ale znacznie dłuższy od pierwszego, ciągnący się od Czarnowasów na północy do Groszowic na południu.

Podobnie i w podobnych warunkach można wykonać i dalsze odcinki tej "drogi zdrowia" w kierunku południowym i północnym.

Oba wymienione odcinki i ścieżki po zachodniej stronie kanału Ulgi posiadałyby, w początkowej fazie, długość około 4,3 km. Umożliwiłyby one odbywanie długich spacerów, a zatem należałoby je właściwie zagospodarować, ustawiając w pewnych odległościach ławeczki do odpoczynku, tworząc punkty sanitarne. Miejsca odpoczynku mogłyby znajdować się na ścieżce po zachodniej stronie Odry w okolicy ul. Lublinieckiej i na przeciwnym końcu ścieżki obok wyspy Bolko i kanału Ulgi. Natomiast na ścieżce po zachodniej stronie kanału Ulgi miejsca odpoczynku wraz z punktem sanitarnym należałoby przygotować przy ul. Wrocławskiej, w okolicy linii kolejowej i w okolicy dróg (II) obwodnicy wewnętrznej miasta, tj. naprzeciw Wójtowej Wsi. Byłoby to minimum tego rodzaju urządzeń niezbędnych na szlaku spacerowym na obszarze śródmieścia Opola.

Nadto należy przewidzieć odpowiednie zagospodarowanie pomarglowych wyrobisk - rozrzuconych prawie po całym prawobrzeżnym Opolu, które do dziś straszą swą dzikością i zaniedbaniem. Tereny te, gdyby urządzić na nich korty, boiska, otwarte pływalnie itp. mogłyby znakomicie służyć mieszkańcom miasta jako miejsca rekreacji i wypoczynku. Być może mogłyby wpłynąć na poprawę mikroklimatu miasta.

Przypisy

¹ Plan ogólny zagospodarowania przestrzennego miasta Opola (perspektywa do 1985 r.), Opole 1969, maszyn. Wydział Gospodarki Przestrzennej i Ochrony Środowiska Urzędu Miejskiego.

KONCEPCJA ROZWOJU PRZETWÓRSTWA MIEDZIOWEGO NA OBSZARZE ŚRODKOWEJ ODRY

Wstęp

Celem niniejszego opracowania jest ukazanie możliwości lokalizacji przetwórstwa miedzi na obszarze środkowej Odry. Zakres opracowania nie obejmuje całego obszaru środkowej Odry, lecz jedynie wybrane województwa: legnickie i leszczyńskie. Wybór ich podyktowany został następującymi względami:

- bliskością bazy surowcowej determinującej w zasadniczej mierze lokalizację przetwórstwa miedzi (woj. legnickie),
- koniecznością aktywizacji rozwoju województwa o jednostronnej dotąd specjalizacji rolniczej (woj. leszczyńskie) poprzez lokalizację na jego terenie określonego przemysłu.

Postępująca mechanizacja rolnictwa wyzwala nadwyżki siły roboczej, które mogą zostać wchłonięte przez przemysł. Aktualnie notowane są z jednej strony wysoki odpływ ludności do Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego (LGOM), tzw. migracja stała, a z drugiej strony nasilająca się migracja wahałowa (przede wszystkim na terenach sąsiadujących z tym okręgiem).

Stan uprzemysłowienia obszaru

Dominującym przemysłem na obszarze województwa legnickiego jest wydobywanie, hutnictwo i przetwórstwo miedzi. Obecny stan uprzemysłowienia województwa jest wynikiem realizacji uchwały Rady Ministrów nr 9 z 1962 r., która sprecyzowała m.in. program rozwoju przemysłu miedziowego do 1965 r. Dalszy jego rozwój do 1980 r. określiła uchwała Rady Ministrów nr 8 z 1968 r.¹ W ramach całkowitej prawie realizacji powyższych decyzji powstały w województwie następujące obiekty przemysłowe:

- a) w zakresie inwestycji podstawowych - 4 kopalnie i 3 zakłady wzbogacania rud miedzi; rozbudowano hutę miedzi w Legnicy;

b) szereg obiektów towarzyszących związanych z obsługą górnictwa i hutnictwa miedzi w zakresie zaopatrzenia materiałowo-technicznego, transportu, remontów, produkcji części zamiennych i elementów maszyn do eksploatacji piasku podsadzkowego, wytwarzania ciepła i zaopatrzenia w wodę, gospodarki odpadami pośladowymi, odprowadzania z kopalń wód zasadowych, utrzymania zewnętrznych sieci energetycznych.

Od początku lat sześćdziesiątych do końca 1978 r. wystąpił przyrost zatrudnienia w przemyśle miedziowym o 30 tys. osób. Spowodowało to ograniczenie rozwoju pozostałych gałęzi przemysłu ze względu na deficyt męskiej siły roboczej, z wyjątkiem przemysłu spożywczego, lekkiego (miejsc pracy dla kobiet), materiałów budowlanych (wykorzystanie miejscowego surowca) i elektromaszynowego (przetwórstwo miedzi).

Zapotrzebowanie na męską siłę roboczą pokrywa się na drodze imigracji z zewnątrz regionu (aktualnie dojeżdża do pracy ponad 20 tys. osób spoza województwa), przy równoczesnej jej koncentracji w Legnicy, Lublinie, Polkowicach i Głogowie.

Za silnym uprzemysłowieniem nie nadążał rozwój infrastruktury technicznej i ekonomicznej. W tej dziedzinie aktualnie występują poważne niedobory:

a) w budownictwie mieszkaniowym - okres wyczekiwania na mieszkanie wynosi w miastach LGOM-u około 9 lat, a 15 tys. osób zatrudnionych w przemyśle miedziowym mieszka na kwaterach prywatnych;

b) w zdrowiu i opiece społecznej liczba miejsc w żłobkach zaspokaja tylko 50 % potrzeb, a w przedszkolach - 60 % potrzeb; notuje się niedorozwój bazy szpitalnej;

c) w oświacie i wychowaniu - w szkolnictwie podstawowym przypada 39 osób na 1 izbę lekcyjną wobec normatywu - 30 osób; niewystarczająca jest liczba miejsc w szkolnictwie zawodowym;

d) w handlu i usługach - powierzchnia handlowa i usługowa jest zgodna z normatywami, ale istnieją dysproporcje w jej rozmieszczeniu;

e) w zapleczu technicznym transportu samochodowego i zaopatrzeniu regionu w wodę i ciepło - istnieją niedobory ilościowe w zakresie taboru komunikacyjnego; niezbędne jest przyspieszenie realizacji "Systemu wodociągowego LGOM I" obejmującego budowę ułda-

dów przesyłowych do Lublina, rozbudowę ujęć infiltracyjnych, budowę zakładu uzdatniania wody oraz zakładu wodociągowego.

Powyższe niedomogi infrastrukturalne świadczą o braku kompleksowości rozwoju LGOM-u. Dalsze tempo uprzemysłowienia województwa musi ulec pewnemu obniżeniu. Inwestycje winny dotyczyć przede wszystkim infrastruktury. Nie oznacza to jednak zahamowania uprzemysłowienia, ponieważ w przyszłości mogłyby się uwidocznić innego rodzaju dysproporcje. Niezbędne wydaje się przyjęcie modelu harmonijnego rozwoju województwa.

Województwo leszczyńskie, w odróżnieniu od legnickiego - specjalizuje się w produkcji rolnej. Równocześnie istnieje tu potencjał przemysłowy, głównie w zakresie przemysłu zaopatrującego rolnictwo i przetwarzającego jego produkty. Podstawowe ośrodki przemysłowe województwa, to: Leszno - z przemysłem metalowym, chemicznym, odzieżowym, materiałów budowlanych, zbożowym i paszowym; Kościan - silniej uprzemysłowiony niż Leszno, z przemysłem metalowym, z produkcją gazów technicznych, przemysłem mięsnym, mleczarskim, cukrowniczym, owocowo-warzywnym, zbożowo-młynarskim i tytoniowym; Gostyń - z przemysłem przetwórczym mleka, hutą szkła, fabryką aparatury dla przemysłu spożywczego "Spomasz", cukrownią i wytwórnią pasz oraz Rawicz, gdzie działają "Rafawag" - produkujący armaturę dla kolei, "Gazomet" - produkujący armaturę do gazociągów, przemysł odzieżowy i paliwowy (kopalnie gazu ziemnego).

Do mniejszych ośrodków przemysłowych województwa zaliczyć należy: Niechlów z przemysłem ziemniaczanym, Górę z przemysłem elektrotechnicznym, odzieżowym, cukrowniczym, zbożowo-młynarskim i browarniczym, Wschowę, gdzie rozwinęły się produkcja urządzeń komunikacyjnych, obrabiarek ("Ponarpresco") przemysł drzewny i cukrowniczy oraz Pudliszki z umiejscowionym tu przetwórstwem owocowo-warzywnym.

Uwzględniając strukturę gałęziową przemysłu, należy zauważyć, że na terenie województwa zlokalizowane są zakłady wytwarzające wyroby i półfabrykaty następujących przemysłów²: elektromaszynowego, chemicznego, mineralnego, drewno-papierniczego, lekkiego i spożywczego.

Podobnie jak w województwie legnickim, występują także w leszczyńskim pewne dysproporcje. Nie dotyczą one relacji przemysł-in-

infrastruktura, lecz niedoborów na pograniczu rolnictwo-przemysł. Należą do nich: brak niezbędnej, dużej ilości wody zarówno dla przemysłu spożywczego, jak i rolnictwa; ograniczony skup zwierząt rzeźnych i ich przetwórstwo; niedostateczna powierzchnia obszarów ziemi przemysłowego, powodująca niepełne wykorzystanie zdolności produkcyjnych przemysłu ziemniaczanego. W planach rozwoju województwa przewiduje się w najbliższych latach usunięcie owych braków.

Charakterystyka uprzemysłowienia wybranych województw została dokonana w sposób odmienny. Spowodowane to zostało skrajnie różnym stanem zagospodarowania przemysłowego oraz inną specyfiką gospodarczą każdego z nich.

Perspektywy rozwoju przemysłu

Dalszy rozwój przemysłowy województw legnickiego i leszczyńskiego przedstawiono zgodnie z planami makroregionu, wojewódzkich biur planowania przestrzennego i komisji planowania urzędów wojewódzkich. Poszczególne plany różnią się stopniem szczegółowości i w zasadzie obejmują okres do 1990 r., chociaż w niektórych przypadkach także prognozy na lata następne.

Propozycja makroregionu południowo-zachodniego przewiduje ³:

1. w województwie legnickim

a) budowę:

zakładu naprawy samochodów w Legnicy, zakładu górniczego i zakładu wzbogacania rud w Sieroszowicach, zakładów górniczych "Małomice" i zakładów wzbogacania rud w Małomicach, elektrownię o mocy 5 tys. MW (po 1990 r.) w Legnicy, ponadto na obszarze województwa - pracownię i ciągarnię rur, prętów i profili, zakładów metalurgicznych miedzi oraz walcownię miedzi i jej stopów;

b) rozbudowę:

złotoryjskich kamieniołomów drogowych, bezwlewkowej walcowni miedzi w Orsku, hut "Legnica" i "Cedynia" oraz zakładów rafinacji ołowiu w Orsku;

2. w województwie leszczyńskim

a) budowę:

na terenie Leszna zakładów naprawy samochodów, zakładów przemysłu odzieżowego "Intermoda" oraz fabryki łożysk baryłkowych w Go-

styniu elektrowni o mocy 3 tys. MW;

b) rozbudowę:

zakładów urządzeń chemicznych "Metalchem" w Kościanie i huty szkła w Gostyniu.

Plany wojewódzkich biur planowania przestrzennego uzupełniają wymienione propozycje. W województwie legnickim zakłada się⁴ wzrost stopnia gospodarczego wykorzystania surowców towarzyszących rudom miedzi oraz odpadów produkcyjnych (dolomitu, płasku i żwiru, żużłu hutniczego, odpadów poślótacyjnych itp.). Istnieje potrzeba uruchomienia zakładów produkcyjnych pracujących na bazie tych surowców, zwłaszcza, że obok znaczenia gospodarczego miałyby one wpływ na ogólną poprawę stanu ochrony środowiska w rejonach wydobywa i przeróbki miedzi. Planuje się budowę zakładu produkcji ołowiu o rocznej zdolności produkcyjnej 30 tys. t, niezbędnego dla przerobu pyłów ołowionośnych z hut miedzi. Wskutek niewykorzystania zanieczyszczeń jako surowca przemysłowego traci się rocznie około 18 tys. t pyłów metalurgicznych (w tym głównie miedzi o wartości 23 mln zł).

Istotne w tej sytuacji stanie się zapewnienie dopływu siły roboczej. Zatrudnienie będzie bowiem wzrastało stosunkowo szybko. W przemyśle miedziowym przewiduje się w 1980 r. 43,8 tys. zatrudnionych, a w 1990 r. - 61,3 tys. osób. Przy istniejącym deficycie siły roboczej dalsza migracja stała i wahadłowa ulegnie powiększeniu. Deficytowi młodzieży siły roboczej w regionie będzie towarzyszyła nadwyżka kobiet-cych rąk do pracy (stopień aktywizacji kobiet jest obecnie niski i wynosi 40 %). Powyższe rezerwy uzasadniają potrzebę uruchomienia nowych zakładów pracy dla kobiet, głównie w dziedzinie przemysłu lekkiego, elektrotechnicznego i usług.

W sytuacji dalszego prężnego rozwoju przemysłu duże nadzieje wiąże się z wykorzystaniem transportu rzeczno- na Odrze. Sprzyja temu korzystny układ rzeki w stosunku do rozmieszczenia kopalń oraz fakt, że transport drogowy napotyka określone trudności związane z ruchem osobowym. Stąd planuje się na lata 1992-1997 budowę portu rzeczno- w Legnicy.

W planach rozwoju województwa leszczyńskiego, obok konkretnych zadań wynikających z planu rozwoju makroregionu, zakłada się⁵ selektywny rozwój przemysłu z nastawieniem na produkcję służącą rolnictwu. W grę wchodzi tu zatem przemysły: konstrukcji metalowych,

elektromaszynowy, maszyn rolniczych i środków transportu rolniczego, rolno-spożywczy, paszowy i prefabrykatów. Na wyznaczonych terenach przewiduje się rozwój wydobywa kruszyw naturalnych i rozwój przemysłu paliw. Nadal będzie więc dominowała specjalizacja rolnicza województwa. Zmiana oblicza gospodarczego może wystąpić ewentualnie po 1990 r.

Równocześnie należy uwzględnić niemożność lokalizacji jakiegokolwiek przemysłu na południowo-zachodnim obszarze województwa, w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki Odry. Wynika to z następujących powodów:

- są to obszary pozbawione rezerw siły roboczej ze względu na wykorzystanie ich przez LGOM,
- jest to ważny ośrodek gospodarki żywnościowej,
- teren w widłach Odry i Baryczy zaliczony został do chronionej strefy krajobrazu.

Również dla województwa leszczyńskiego ma wzrosnąć po 1990 r. rola Odry m.in. jako szlaku transportowego.

Zamierzenia komisji planowania przy urzędach wojewódzkich obejmują krótszy okres czasu. W województwie legnickim zwraca się uwagę na ⁶:

- postępujący proces przemieszczania kopalń w pasie od Lubina do Głogowa, a także rozbudowę i budowę zakładów przetwórczych miedzi w miarę postępu w zakresie eksploatacji złóż miedzi;
- podjęcie eksploatacji złóż soli kamiennej;
- rozwój eksploatacji surowców mineralnych takich, jak bazalt, żwiru i piaski i podjęcie na tej bazie produkcji materiałów budowlanych.

Rozwój przemysłowy województwa ma się dokonywać mimo działania szeregu czynników ograniczających, takich jak: deficyt męskiej siły roboczej, niedorozwój systemów infrastruktury technicznej i ekonomicznej, ograniczona odporność naturalnego środowiska na ingerencję przemysłu i wysokie koszty społeczne związane z jego ochroną oraz deficyt wody.

Struktura gospodarcza województwa leszczyńskiego jest zasadniczo określona przez wysokotowarowe rolnictwo. Aktualnie odczuwa się potrzebę zmiany tej struktury. Charakter przemysłowy posiadają tereny z byłego województwa wrocławskiego. Jest on określony wyłącznie strukturą zawodową mieszkańców tych ziem. Województwo jako

całość posiada dobre warunki lokalizacji produkcji przemysłowej, m.in. ze względu na potencjał siły roboczej (roczny odpływ z województwa - 2 tys. osób), który stanowią w dużej mierze absolwenci szkół zawodowych o charakterze przemysłowym. Rocznie kształci się tu 9 tys. uczniów w szkołach zawodowych i 3 tys. uczniów w technikach. Większość z nich po skończeniu jest zatrudniana poza obszarem województwa.

W początkowym okresie rozwoju LGOM-u istniała propozycja lokalizacji w Lesznie fabryki kabli, która zatrudniałaby 2 tys. osób. Po pewnym czasie zarzeczono jednak jej realizacji mimo pełnej akceptacji ze strony władz wojewódzkich. W dalszym ciągu istnieje potrzeba budowy przemysłu o podobnym charakterze. Konfrontacja potrzeb z tendencjami rozwojowymi pozwoliła na wyodrębnienie dziedzin decyzji planistycznych. W ich wyniku powinno nastąpić zrównoważenie wpływów dwóch głównych działów gospodarki województwa - przemysłu i rolnictwa. Można wyróżnić cztery następujące dziedziny decyzji dotyczące⁷:

- a) rozwoju i modernizacji przemysłu rolno-spożywczego,
- b) rozwoju branż przemysłu, które zostały zaliczone do obsługi szeroko pojmowanego zaplecza rolniczego,
- c) lokalizacji zakładów należących do gałęzi przemysłu, które są niosnikami postępu i nowoczesności,
- d) rozwoju przemysłu wydobywczego i przetwórczego w oparciu o złoża surowców energetycznych.

Decyzje podejmowane w trzech pierwszych dziedzinach (a, b, c) nie wybiegają zbyt daleko w przyszłość, odmiennie niż zamierzenia i plany dotyczące rozwoju przemysłu wydobywczego i przetwórczego.

Lokalizacja przemysłów przetwórczych miedzi

1. Analiza kryteriów lokalizacji przedsiębiorstw przetwórstwa miedziowego.

W przypadku lokalizacji każdego rodzaju działalności produkcyjnej, przegląd czynników lokalizacji oraz ich hierarchia stanowią podstawę podjęcia decyzji w sprawie lokalizacji ogólnej. Indywidualną specyfikę w tym zakresie posiada przetwórstwo miedzi.

Hierarchia czynników lokalizacji jest następująca⁸:

- a) usytuowanie bazy surowcowej. Najważniejszym metalem w tym

przypadku jest miedź hutnicza. Drugorzędną rolę odgrywają wazelkie metale kolorowe jak: cynk, ołów czy aluminium. Są one niezbędne w miedziowych procesach przetwórczych, ale zużywane w mniejszych ilościach niż miedź. Latwiejszy jest więc ich dowóz do miejsca przerobu miedzi. Często wyroby gotowe pod względem składu chemicznego stanowią stopy kilku metali kolorowych. Bliskość hut miedzi stanowi więc najistotniejszy czynnik rozmieszczenia przetwórstwa miedzi;

b) bliskość źródeł wody przemysłowej i zrzutu ścieków. Woda niezbędna jest w dużych ilościach do celów chłodniczych i zainstalowanych urządzeń. Woda pitna odgrywa niewielką rolę, ze względu na nieznaczne zapotrzebowanie na nią. W parze z obfitym zużyciem wody idzie jej eliminacja w postaci ścieków;

c) obecność wysoko kwalifikowanej siły roboczej o odpowiednich nawykach i tradycjach produkcyjnych. Proces jej pełnej adaptacji w przemyśle jest wówczas znacznie krótszy niż w przypadku braku owych nawyków (na wytworzenie ich potrzeba około 5-7 lat). Wymagane kwalifikacje są osiągane w procesach szkolenia i doszkalania. Znacznie łatwiej jest znaleźć kwalifikowaną siłę roboczą w starych okręgach hutnictwa i przerobu metali, np. w GOP-ie niż w nowych, np. w LGOM-ie;

d) bliskość źródeł energii. Przetwórstwo miedzi, jak i przetwórstwo pozostałych metali kolorowych są bardzo energochłonne. Aby więc zapewnić dostateczną jej ilość i moc wskazana jest bliskość źródeł energii;

e) środowisko naturalne - wpływa zarówno na wysokość kosztów budowy, jak i eksploatacji. Istotne są parametry techniczne działki, nośność gruntu, poziom wody podskórnej i fizjografia terenu. Niemalą rolę odgrywają także klasy gleb i istniejący drzewostan. Należy wziąć także pod uwagę warunki klimatyczne terenu, siłę i najczęstszy kierunek wiatru;

f) transport zewnętrzny - w istniejących zakładach przetwórstwa miedzi wykorzystywany jest najczęściej transport kolejowy, a przy odległościach w promieniu do 100 km - samochodowy. Teoretycznie istnieje możliwość wykorzystania żeglugi śródlądowej. Wiąże się to najczęściej jednak z budową co najmniej przeładowni, co dodatkowo obciąża nakłady inwestycyjne i koszty eksploatacji. Możliwość wykorzystania żeglugi śródlądowej uzależniona jest od rodzaju rynku zbytu. Opłacalny wydaje się ten rodzaj transportu przy eksporcie wyro-

bów miedziopochodnych. Obecnie około 30-40 % wyrobów z miedzi przeznaczonych jest dla odbiorców zagranicznych, a zatem zasadne byłoby wykorzystanie do transportu drogi wodnej;

g) infrastruktura techniczna obejmująca: sieć dróg transportowych, sieć energetyczną i gazową.

Istotna jest ilość, jakość i stopień dostępności infrastruktury;

h) względy strategiczne;

i) opinie władz lokalnych i ministerstw.

2. Alternatywa lokalizacyjna: GOP - LGOM

Prawie całość przetwórstwa miedzi jest zlokalizowana na terenie GOP-u. Obszar LGOM-u jest niemalże pozbawiony przetwórstwa, mimo doskonale rozwiniętej bazy surowcowej w postaci hutnictwa miedzi. Obecnie istnieje tu tylko jeden zakład przetwórstwa miedzi, na dodatek jego efektywność ekonomiczna pozostawia wiele do życzenia.

Opinie władz regionalnych co do przyszłej lokalizacji przetwórstwa miedzi są sprzeczne i często nie pokrywają się z opiniami kompetentnego zjednoczenia. W Projekcie planu rozwoju makroregionu południowego⁹ przewiduje się dalszy rozwój przemysłu metali nieżelaznych, w tym powstanie nowego zakładu przetwórstwa miedzi na obszarze GOPU-u. Odmiennie w Zjednoczeniu Przemysłu Metali Nieżelaznych uważa się proces rozwoju przetwórstwa miedziowego w GOP-ie za zakończony. Rozmiary produkcji wyrobów miedziopochodnych w GOP-ie zaspokajają potrzeby makroregionu obecnie i na najbliższe lata. Obecność zakładów przetwórstwa miedzi argumentuje się następującymi powodami:

- istnieniem na miejscu chłonnego rynku zbytu na wyroby miedziopochodne;

- wygodniejszym i niższym kosztem transportu gotowych wyrobów z miedzi niż miedzi surowej,

- wymogami technologii produkcji, zgodnie z którą wiele wyrobów wytwarza się z kłku metali kolorowych równocześnie, a nie tylko z samej miedzi. Oddzielenie przetwórstwa miedzi od przetwórstwa cynku, ołowiu czy aluminium, zarówno w sensie technologicznym, jak i organizacyjnym, byłoby niecelowe i niekorzystne.

Planści makroregionu południowo-zachodniego opowiadają się za lokalizacją przetwórstwa miedzi w LGOM-ie z następujących względów:

- bliskość bazy surowcowej,
- konieczność utworzenia w LGOM-ie kompleksowego przemysłu miedziowego jako przedsięwzięcie bardziej ekonomicznie efektywne niż jego terytorialne rozproszenie,
- możliwość odrębnego rozwoju przetwórstwa miedzi, niekoniecznie w powiązaniu z przetwórstwem pozostałych metali kolorowych,
- tańszy i wygodniejszy koszt transportu produktów miedziopochodnych niż surowej miedzi.

Oplerając się na przytoczonych argumentach trudno jest jednoznacznie stwierdzić, która z proponowanych lokalizacji nowego przetwórstwa jest optymalna. Podjęcie właściwej decyzji jest przy istniejących informacjach niemożliwe. Niezbędne w tym celu byłoby przeprowadzenie rachunku ekonomicznego, niestety ośrodki planistyczne i ogniwa zarządzające produkcją i przetwórstwem miedzi nie posiadają dostatecznej ilości danych liczbowych.

3. Alternatywa lokalizacyjna: województwo legnickie - województwo leszczyńskie

W województwie legnickim widzi się potrzebę i możliwość lokalizacji przemysłu przetwórstwa miedzi, głównie w postaci przemysłu elektrotechnicznego. Istnieją ku temu warunki sprzyjające w postaci: bliskości bazy surowcowej, nadwyżek żeńskiej siły roboczej, niezależyszczania środowiska przez ten przemysł.

Jedyną barierą na obecnym etapie rozwoju gospodarczego regionu jest deficyt energii, a przemysł elektrotechniczny należy do przemysłów energochłonnych.

Władze województwa leszczyńskiego natomiast akceptują lokalizację każdego przemysłu przetwórstwa miedzi działającego w minimalnym stopniu szkodliwie na środowisko. Zanieczyszczenia przemysłowe odbłyby się ujemnie na specjalizacji rolniczej województwa.

Leszczyńskie posiada dobre warunki lokalizacji przetwórstwa miedzi w postaci kwalifikowanej siły roboczej oraz odpowiedniej wielkości i jakości terenów. Jedynym poważnym ograniczeniem byłoby, podobnie jak w Legnickim, deficyt energii.

Sytuowanie przemysłu w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki Odry jest nie wskazane. Tu znajduje się chroniona strefa krajobrazu, która w żadnym wypadku nie może zostać przeznaczona do zagospo-

darowania przemysłowego. Przemysłowy pas prawobrzeżnej Odry musiałby ulec w tym miejscu przerwaniu.

Wnioski

Analizowane w opracowaniu województwa nadodrzańskie charakteryzują się nierównomiernym rozwojem przemysłu oraz specjalizacją gospodarczą: Legnickie - w zakresie przemysłu miedziowego, a Leszczyńskie - rolnictwa. Jeśli idzie o perspektywy rozwoju gospodarczego, władze obu województw stoją na stanowisku ich dalszego uprzemysławiania i likwidacji dysproporcji hamujących kompleksowość rozwoju. Wskazana jest lokalizacja przetwórstwa miedzi w momencie kumulacji odpowiedniej wielkości energii na wybranych obszarach. Domaga się tego makroregion południowo-zachodni i jego wewnętrzne jednostki planistyczne. Lokalizacja dotyczyłaby województwa legnickiego i północno-wschodnich obszarów leszczyńskiego. Powyższy projekt jest możliwy do realizacji dopiero po 1990 r.

Przypisy

¹ Doświadczenia z dotychczasowej realizacji inwestycji na obszarze LGOM oraz wynikające z nich problemy i wnioski, referat Komisji Planowania Urzędu Wojewódzkiego w Legnicy, Legnica 1978, s. 1, maszyn. Biuro Planowania Przestrzennego Urzędu Wojewódzkiego w Legnicy.

² Urząd Wojewódzki i Rada Koordynacyjna Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego w Lesznie, Przemysł województwa leszczyńskiego, Leszno 1978, s. 20.

³ Komisja Planowania przy Radzie Ministrów, Zespół Planowania Regionalnego Wrocław, Projekt planu rozwoju makroregionu południowo-zachodniego do 1990 r., Wrocław 1977, tab. 13a, maszyn. Zespół Planowania Regionalnego we Wrocławiu.

⁴ Plan zagospodarowania przestrzennego. Informacje i wnioski dla Komisji Planowania przy Radzie Ministrów, Wojewoda Legnicki, Legnica 1977, s. 14, maszyn. Biuro Planowania Przestrzennego Urzędu Wojewódzkiego w Legnicy.

⁵ Plan przestrzennego zagospodarowania województwa leszczyńskiego na okres perspektywiczny do 1990 r., Wojewoda leszczyński, Leszno 1977, s. 3, maszyn. Biuro Planowania Przestrzennego Urzędu Wojewódzkiego w Lesznie.

⁶ Informacja o założeniach perspektywicznych planu zagospodarowania przestrzennego i 5-letniego planu społeczno-gospodarczego rozwoju województwa legnickiego, Wojewoda legnicki, Legnica 1977, s. 1, maszyn. Biuro Planowania Przestrzennego przy Urzędzie Wojewódzkim w Legnicy.

⁷ Przemysł województwa..., s. 28.

⁸ Czynniki lokalizacji ogólnej przemysłu metali nieżelaznych, Katowice 1976, s. 37, maszyn. Biuro Projektów Metali Kolorowych w Katowicach.

⁹ Komisja Planowania przy Radzie Ministrów, Zespół Planowania Regionalnego Katowice, Projekt planu rozwoju makroregionu południowego do 1990 r. Synteza, Katowice 1976, s. 31, maszyn. Zespół Planowania Regionalnego w Katowicach.

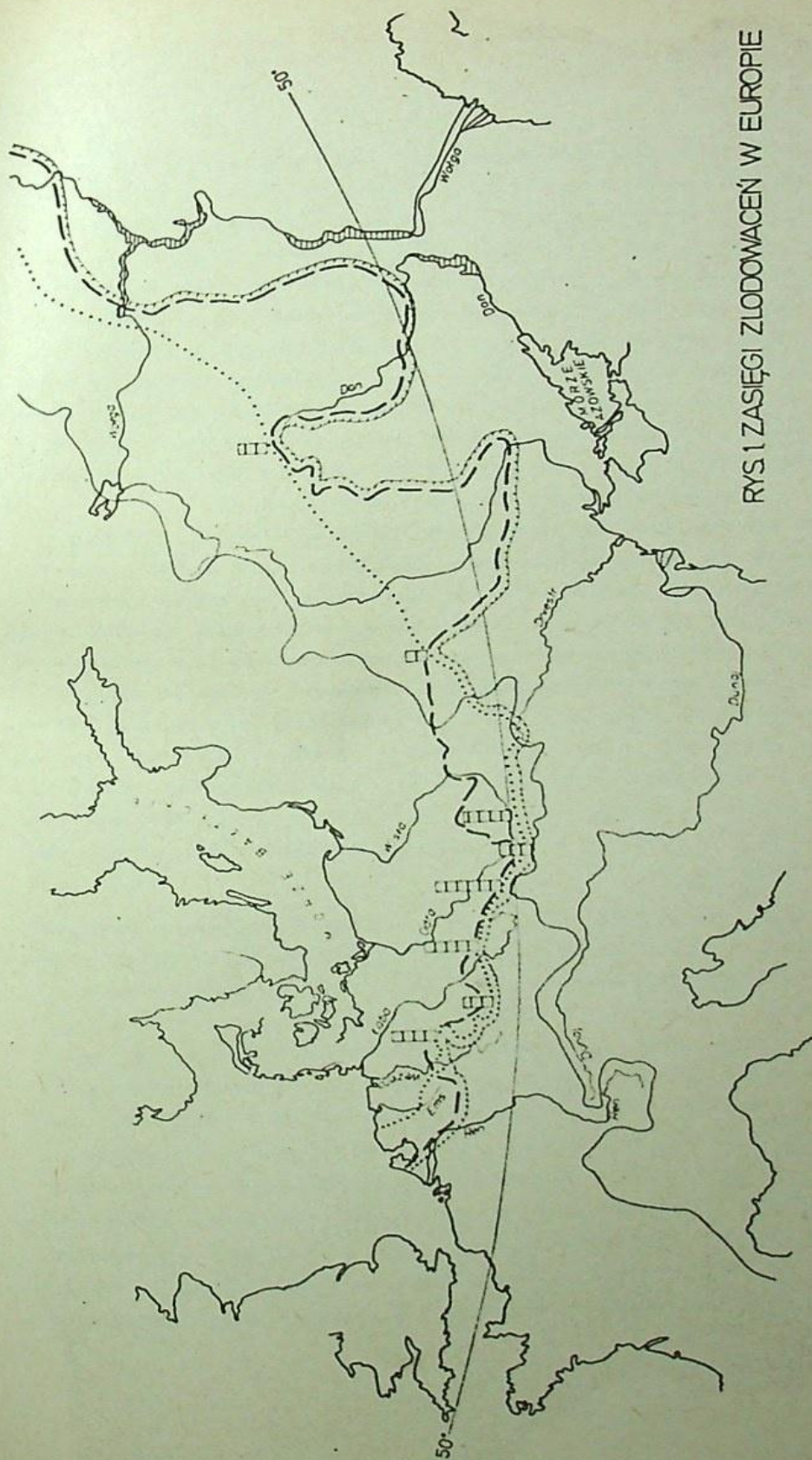
B. ZAGADNIENIA PRZYRODNICZE

CHARAKTERYSTYKA GEOMORFOLOGICZNA
DOLINY ODRY

Godzi się na wstępie zacytować słowa Juliana Czyżewskiego, zamieszczone w jego opracowaniu. Krajobraz Niżu Śląskiego¹, brzmią one: "Odra, która jest najmłodszą spośród głównych rzek swojego dorzecza, posiada najbardziej tajemniczy i najtrudniejszy do wyjaśnienia początek". Te słowa stały się dla pracowników Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Wrocławskiego, założonego przez J. Czyżewskiego, bodźcem do rozważań morfogenetycznych nad doliną Odry. Wśród nich badania nad górną Odrą były prowadzone w ścisłej współpracy z Instytutem Śląskim w Opolu.

Położenie doliny. Zajmując się doliną Odry należy zwrócić uwagę na pewną jej specyfikę, a mianowicie (odmiennie od innych rzek Europy) położenie jej górnego dorzecza, w szczególności Opolszczyzny na tle zasięgów zlodowaceń skandynawskich (rys. 1). Jak wynika z usytuowania, jej górne dorzecze znalazło się dwukrotnie w zasięgu dwu wielkich zlodowaceń południowo- i środkowopolskiego. Tu również przebiega najwyżej w Europie pionowy zasięg zlodowaceń. Te dwa fakty odegrały decydującą rolę w czwartorzędowym rozwoju dorzecza tej rzeki położonego w przeważającej mierze w obrębie osadów plejstocenских. Nieliczne wychodnie litych skał starszych w górnym biegu rzeki to utwory karbońskie, triasowe i kredowe, a w dolnym biegu rzeki - utwory jurajskie i kredowe. W strefie niżowej pojawiają się nad Odrą łyy, płaski i żwiry trzeciorzędowe. Te ostatnie, stanowiąc dolną granicę wiekową rozwoju doliny, wskazują na jej wiek postplejstocenский. O współczesnej rzeźbie doliny Odry zadecydowały procesy, które przebiegały w ostatnim milionie lat. Na uwagę również zasługuje fakt, że lądolód skandynawski opuścił Zalew Szczeciński około 10 tys. lat wstecz, a zatem w skali geologicznej zupełnie niedawno. Jego wpływ bezpośredni w dorzeczu Odry przejawiał się m.in. w depozycji osadów

RYS 1 ZASIĘGI ZŁODOWACENI W EUROPIE

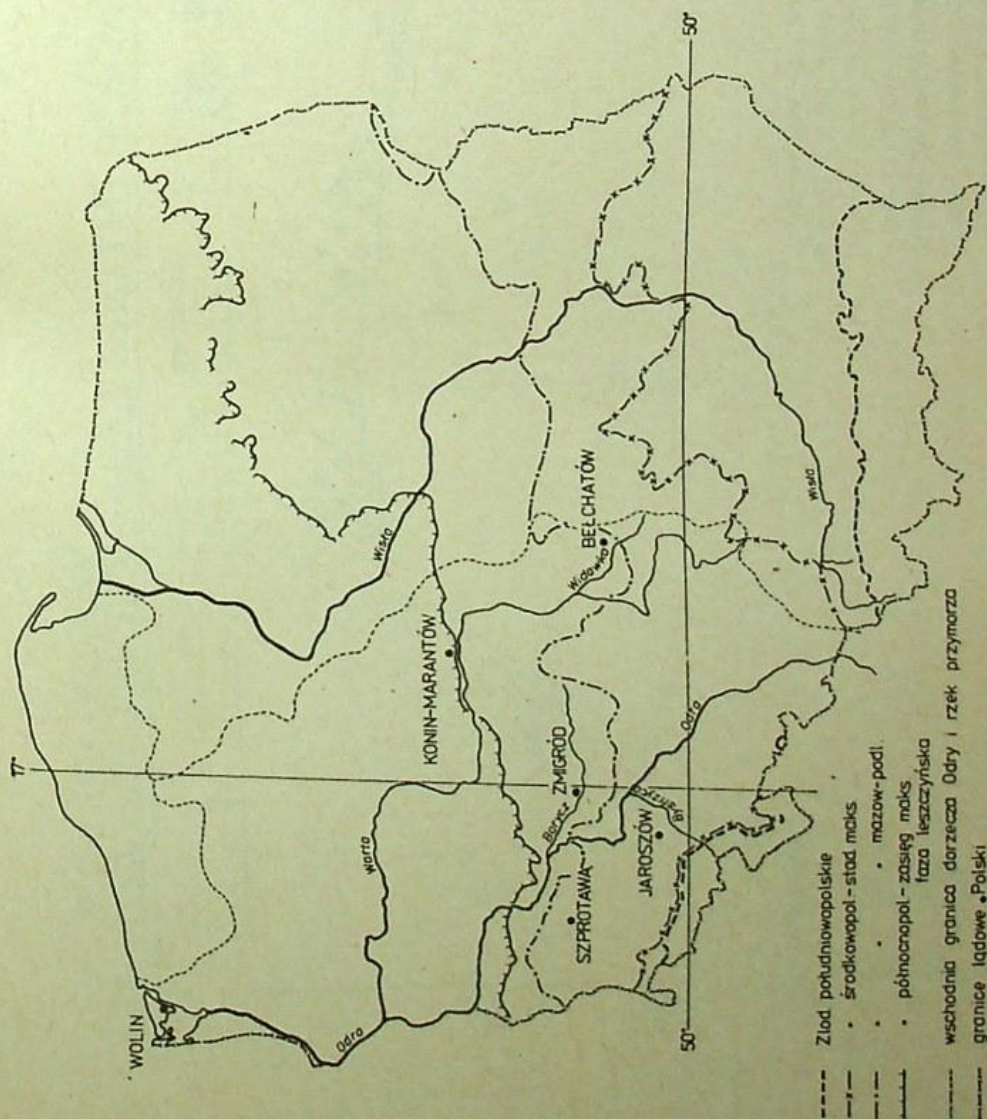


- południowo-polskiego (MINDEL)
- średkowo-polskiego (RISS)
- europejski dział wodny
- maksymalny zasięg zlodowaceń

o pokaźnej miąższości. W strefie środkowej i dolnej Odry grubość pokrywy czwartorzędowej znacznie przekracza 100 m, a lokalnie osiąga nawet dwieście. Analiza rzeźby terenu i rozważania morfogenetyczne zostaną przeprowadzone po umownym podziale dorzecza Odry na dwa obszary: staro- i młodopiejszociński (rys. 2). Górna połowa doliny Odry przypada na obszar staropiejszociński, dolna na młodopiejszociński. Pierwszy jest ograniczony maksymalnym zasięgiem na południu i granicą ostatniego zlodowacenia na północy. Drugi leży w granicach ostatniego zlodowacenia na ziemiach polskich. Za swego rodzaju obszar przejściowy należy uznać wąską strefę pomiędzy granicą stadlału Warty i fazy leszczyńskiej. Tu nakładają się wpływ zlodowaceń środkowo-polskiego i północnopolskiego (rys. 3).

W rozważaniach nad morfogenezą obszaru staropiejszocińskiego przydatne są wyniki powojennych badań przeprowadzonych w ośrodku wrocławskim. Dla części północnej dorzecza tj. dla obszaru młodopiejszocińskiego podstawowe znaczenie mają wyniki badań ośrodka toruńskiego i poznańskiego. Istnieją dwa układy, porządkujące problematykę morfogenetyczną i wiekową tych dwu obszarów: system 11 stopniowy, zaproponowany przez R. Galona² o nader istotnym znaczeniu dla obszaru północnego oraz układ trójstopniowy, oparty na badaniach skoncentrowanych w strefie doliny Odry, na przekroju poprzecznym przez dorzecze Odry w okolicy Wrocławia (wspartym na 5 stanowiskach interglacialnych) i analizie pokryw czwartorzędowych w pionowym profilu masywu Ślęży.

Obszar staropiejszociński. Z podstawową osią układu, tj. osią doliny Odry (rys. 4) zapoznają stosunki w Kotlinie Raciborskiej, pradolinie Odry koło Opola, w pradolinie wrocławsko bremeńskiej okolicy Wrocławia, w tzw. dawniej południowym przełomie Odry, a obecnie Kotlinie Ścinawskiej i pradolinie głogowsko-baruckiej koło Głogowa. W Kotlinie Raciborskiej wyróżnia się następujące główne elementy rzeźby dolinnej: system trzech teras holocenijskich z pokrywami madowymi mady rolniczej i przemysłowej, kopalny poziom zasypiania północnopolskiego i terasa-stożek wieku warciańskiego. Dwa ostatnie poziomy i przyległa do nich od zachodu wysoczyzna piejszocińska noszą pokrywę lessową. W tablicy 1 podano wysokości bezwzględne teras i fragmentów stożka pliocenijskiego. Te wyniki różnią się znacznie od schematów przedwojennych, zawartych w kilku jedynie publikacjach.



RYŚ.2 ZASIĘGI ZŁODOWACEN W POLSCE

KOCIEŃ G.

- 1 Podłoże trzeciorzędowe
- 2 Osady południowopolskie
- 3 Osady środkowopolskie (stadiał maksymalny)
- 4 Stopnie kermowe warciańskie
- 5 Piaszki i żwiry sandrowe fazy leszczyńskiej
- 6 Żwiry i piaszki terasy północnopolskiej
- 7 Piaszki i mady holocenne

m

200

150

100

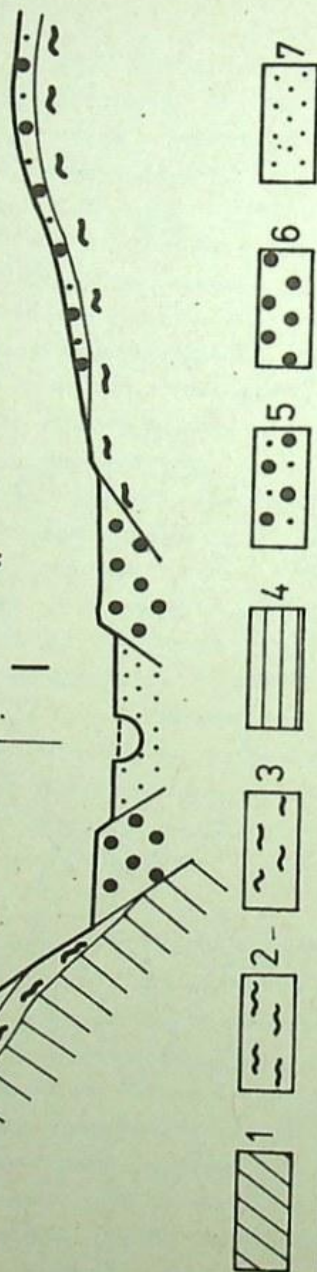
50

ODRA

IV

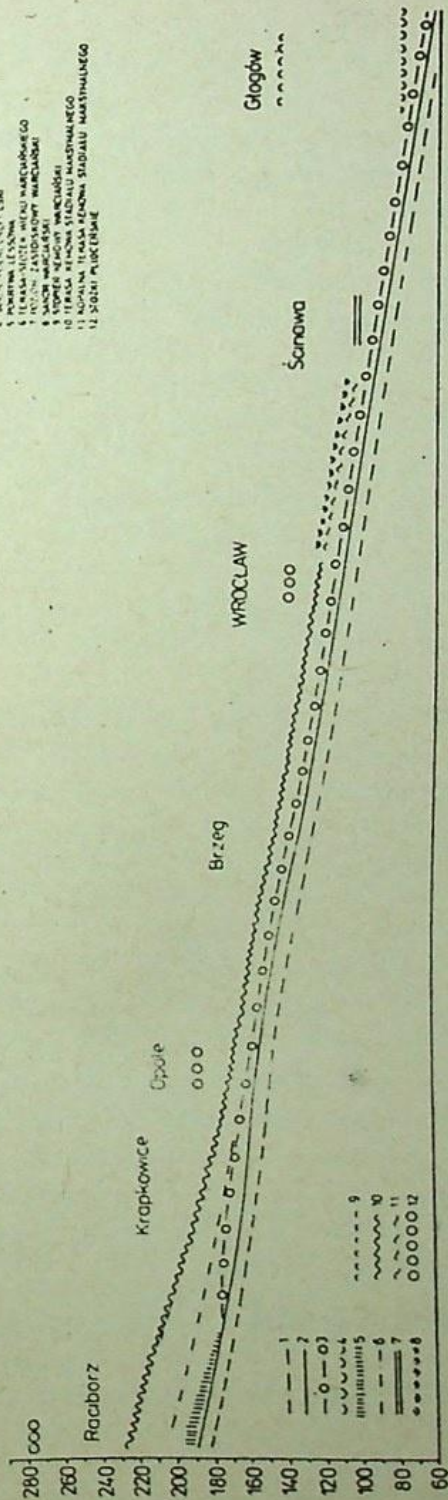
III

II



RYS. 3 PRZESZKÓJ POPRZECZNY PRZESZKÓJ PRADOLINĘ GŁOGOWSKO-BARUCKĄ
W OKOLICY GŁOGOWA

1. PŁYWA WODY W RZECIE
2. POZIOMY PRZECIEK WODNY DŁUGI (TERAZ I II)
3. POZIOMY PRZECIEK WODNY (TERAZ I II)
4. KANAŁY PŁYWA WODNY (TERAZ I II)
5. KANAŁY PŁYWA WODNY (TERAZ I II)
6. KANAŁY PŁYWA WODNY (TERAZ I II)
7. KANAŁY PŁYWA WODNY (TERAZ I II)
8. KANAŁY PŁYWA WODNY (TERAZ I II)
9. KANAŁY PŁYWA WODNY (TERAZ I II)
10. KANAŁY PŁYWA WODNY (TERAZ I II)
11. KANAŁY PŁYWA WODNY (TERAZ I II)
12. KANAŁY PŁYWA WODNY (TERAZ I II)



RYŚ. 4. PRZĘKRÓJ PODŁUŻNY DOLINY OD RY MĘDZY GŁOGOWEM I RACIBORZEM

W roku 1932 H. Lindner wyróżnił w okolicy Raciborza następujące poziomy dolnej terasę wysoką, której fragment lokalizuje koło kościoła pod wezwaniem Matki Bożej i terasę niską, erozyjną. Po ukazaniu się publikacji P. Assmanna na temat teras koło Opola w roku 1934, Lindner zrewidował gruntownie swój wcześniejszy pogląd, przyjmując bez zastrzeżeń schemat opolski.

W okolicy Opola Assmann wyróżnił następujące terasy: 1. terasę aluwialną, 2. terasę niską, plejstocenską z pokrywą gliny napływowej staroholocenskiej, 3. terasę średnią młodszą, 4. terasę średnią starszą oraz 5. terasę płoceńską. Podkreślił on kompletny wówczas brak przesłanek do datowania teras w okolicy Opola, nawiązując równocześnie w tym zakresie do wieku teras Renu i innych rzek niemieckich. W okresie powojennym dzięki badaniom palinologicznym, metodą ^{14}C i archeologicznym datowanie teras nie nastręcza większych trudności. W pradolinie Odry koło Opola wyróżnia się aktualnie następujące terasy i stożki: system trzech teras holocenskich, terasę północnopolską, terasę stożek wieku warciańskiego, formy kemowe ze stadiu maksymalnego i żwiry stożka płoceńskiego.

W okolicy Wrocławia są trzy terasy holocenskie, terasa północnopolska i sandr warciański, jako formy wieku czwartorzędowego. Natomiast w strefach przyległych do pradoliny wrocławsko-bremeńskiej znajdują się żwirowo-płaskie fragmenty stożka płoceńskiego. Z rozmieszczenia żwirowych osadów płoceńskich w poziomie około 140 metrowym wynika fakt starszego wieku stożka pra-Bystrzycy aniżeli odcinka doliny Odry w okolicy Wrocławia.

W Kotlinie Ścinawskiej system teras holocenskich rozwinął się podobnie jak w okolicy Wrocławia. To samo dotyczy terasy północnopolskiej. Natomiast odpowiednikiem wiekowym sandru okolicy Wrocławia jest w Kotlinie poziom zasypiania typu zastolskowego, związany z podparciem wód ówczesnej Odry przez łądogłód warciański.

W pradolinie glogowsko-baruckiej są trzy poziomy denne holocenskie, terasa północnopolska oraz w prawobrzeżnej strefie sandr północnopolski, a w lewobrzeżnej, na skłonie Wzgórz Dalkowskich stopnie kemowe warciańskie (rys. 3).

Obszar młodoplejstocenski. Z pradoliny Odry wkracza do przełomu nowosolskiego, synchronicznego wg B. Augustowskiego³ z maksymalnym położeniem łądogłodu północnopolskiego w fazie leszczyńskiej. Od

tego miejsca Odra płynie wśród doliny, założonej w obrębie osadów najmłodszego plejstocenu. Stopniowo ku północy pojawiają się sandry związane z poszczególnymi fazami zlodowacenia północnopolskiego oraz terasy rzeczne i komowe podobnie wiekowo zróżnicowane. Znajdują się one na różnych wysokościach nad rzeką zarówno w odcinkach przełomowych, jak i pradolinach. Godną uwagi próbę ich usystematyzowania przeprowadził R. Galon, biorąc za podstawę rozmieszczenia teras nad Wisłą, w pradolinie Noteci-Warty (toruńsko-eberswaldzkiej), nad dolną Odrą i w zastolsku szczecińskim. Wspomniany autor wyróżnił 11 poziomów akumulacji wodnolodowcowej i rzecznej. Przykładowo podaje się poziomy jedenastostopniowego systemu znad dolnej Odry powyżej ujścia Rędowy, poniżej jej ujścia i z Zalewu Szczecińskiego (tablica 2). Powyżej ujścia Rędowy zostały wyróżnione następujące poziomy akumulacji wodnolodowcowej i rzecznej: terasa V, wzniesiona 4 m n.p.m., terasa VI prawdopodobnie około 8 m, VII - 11-12 m, VIII - 17-18 m, IX - 22-24 m, X - 30-32 m oraz sandr w poziomie 55 m n.p.m. poniżej ujścia Rędowy znajdują się fragmenty poziomów: V - 1,5 m, VI - 4 m, IX - 12 m, X - 18-20 m. W zastolsku szczecińskim poziomy IV i V znajdują się kilka metrów poniżej poziomu morza, terasa VI na 1,5 m, VII - 5,7 m, VIII w części zachodniej Zalewu na 10 m, wschodniej 6-8 m, IX odpowiednio na 15 i 12-15 m, terasa X na 20-22 m.

Geneza wymienionych poziomów jest związana: najwyższego z akumulacją typu sandrowego, niższych z deglacją arealną, co nadaje im charakter teras kemowych, najniższe poziomy mają charakter fluwalny.

Z analizy form i osadów zlodowaceń w strefie doliny Odry wynika niedoceniona dawniej rola lodu martwego. Ze schyłkiem stadiu maksymalnego wiążą się w strefie zwanej umownie staroglacjalną przełomy glacioepigenetyczne górnej Odry oraz wiele teras w systemie 11 stopniowym R. Galona nad Odrą dolną.

Wnioski

- Inicjalna forma doliny Odry powstała w okresie ograniczonym górnym pliocenem i starszym stadiem zlodowacenia południowopolskiego;
- nie znalazła potwierdzenia koncepcja genetyczna i wiekowa tzw. południowego przełomu Odry; Kotlina Ścinawska jest formą przetrwałą od wczesnego plejstocenu;

- większość teras w dolinie dolnej Odry ma charakter kermowy;
- pozostawiony jako otwarty przez dawniejszych badaczy problem asymetrii rozmieszczenia i różnej wysokości osadów wodnych w strefie doliny Odry - jak się okazało - wiąże się z ich różną genozą i wiekiem;
- w świetle nowszych badań jest nie do przyjęcia uznana dawniej teoria ciągłości odpływu wód w tzw. pradolinie wrocławsko-bremeńskiej; odpływ wód w miarę rozwoju deglacji arealnej miał charakter różnokierunkowy;
- w świetle badań sedymentologicznych należy zmienić pogląd o dużej zasobności w wodę pradoliny głogowsko-baruckiej, a już zupełnym nieporozumieniem jest porównywanie jej z zasobnością rzeki Niger. Nie było również okresowego odpływu wód z pradoliny głogowsko-baruckiej do pradoliny wrocławsko-bremeńskiej;
- współczesne osady w dolinie Odry, mady rolnicza i przemysłowa wiąże się nierozdzielnie z gospodarczą działalnością człowieka w ostatnich 3 tysiącach lat;
- przedmiot eksploatacji: mady rolnicza dla celów ceramicznych i żwiru rzeczne jako kruszywo dla celów budowlanych wymagają bardziej racjonalnego wykorzystania;
- aktualna koncepcja genezy doliny Odry jest diametralnie różna od wcześniejszych ustaleń w tym względzie. Rozwój doliny Odry odbiegał znacznie od ujęć klasycznych i miał charakter wstępujący; polegał on na stałej przewadze procesów akumulacyjnych nad erozyjnymi i stopniowym wypełnianiu głębokiego wciosu osadami o różnej genezie i wieku.

Przypisy

- ¹ J. C z y ż e w s k i, Krajobraz Nizy Śląskiego. /W:/ Oblicze Ziemi Odzyskanych, Dolny Śląsk, t. 1, Wrocław-Warszawa 1948, s. 15-111.
- ² R. G a l o n, Nowe fakty i zagadnienia dotyczące genezy pradoliny Notecl-Warty i dolin z nią związanych, "Przegląd Geograficzny" 1968, t. 40, z. 4.
- ³ B. A u g u s t o w s k i, Przykłady kształtowania się odwodnienia plejstocenckiego na Nizie Polskiej, "Zeszyty geograficzne Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Gdańsku" 1962, 4.

TABLICA 1. WYSOKOŚCI BEZWZGLĘDNE TERAS I STOŻKÓW PŁOCENSKICH NAD
GÓRNĄ ODRĄ

FORMY I OSADY	Miejscowości nadodrzańskie:				
	RACIBÓRZ	OPOLE	WROCŁAW	ŚCINAWA	GŁOGÓW
Stożki płocięskie	280	185	140	—	—
Tereny kemowe i kemy stadialu maksymalnego	—	155	135	—	—
Stopień kemowy warciański	—	—	—	—	160
Sandry warciańskie	—	—	125	100	—
Poziom zastoiskowy warciański	—	—	—	100	—
Terasa stożek stadialu Warty	215	135	—	—	—
Sandr północnopolski	—	—	—	—	85
Terasa północnopolska	185	150	120	95	80
Poziom denny (terasa III)	190	148	115	90	75

TABLICA 2. WYSOKOŚCI BEZWZGLĘDNE POZIOMOW SYSTEMU JEDENASTOSTOPNIOWEGO
NAD DOLNĄ ODRĄ (wg R. Galona)

FORMY I OSADY	Dolina dolnej Odry		Zastoisko Szczecińskie	
	powyżej ujścia Rędowy	poniżej ujścia Rędowy	część zachodnia	część wschodnia
Starsze sandry	55	—	—	—
Terasa XI	—	—	—	—
· X	30 — 32	18 — 20	20	20 — 22
· IX	22 — 24	12	15	12 — 15
· VIII	17 — 18	—	10	6 — 8
· VII	11 — 12	—	5,7	—
· VI	8 ?	4	—	1,5
· V	4	1,5	-4	-2 — -4
· IV	—	—	-6	-6
· III	—	—	—	—
· II	—	—	—	—
· I	—	—	—	—

PROGNOZA JAKOŚCI WÓD RZEKI ODRY DO KOŹŁA
Z UWZGLĘDNIENIEM WPŁYWU PROJEKTOWANEGO
ZBIORNIKA RACIBÓRZ

1. Wstęp

Intensywny rozwój przemysłu chemicznego w rejonie Kędzierzyna sprawia, że zapotrzebowanie na wodę dynamicznie wzrasta. Ilość pobieranych wód przez Zakłady Azotowe w Kędzierzynie, Zakłady Chemiczne "Blachownia" w Blachowni oraz Elektrownię w Blachowni wynosiła w 1975 roku - 11 386 m³/h. Czerpie się ją z ujęcia zlokalizowanego na rzece Odrze. W celu całkowitego zaspokojenia potrzeb wodnych okręgu Kędzierzyn zachodzi więc konieczność budowy zbiornika na Odrze w rejonie Raciborza.

Planowany zbiornik w Raciborzu powinien spełniać m.in. następujące zadania:

- stanowić źródło zaopatrzenia w wodę przemysłową kędzierzyńskiego ośrodka chemicznego i wodę do nawodnień rolniczych,
- sterować przepływami rzeki Odry, głównie w interesie żeglugi śródlądowej,
- zapewnić ochronę przeciwpowodziową doliny Odry,
- w perspektywie tworzyć korzystne warunki do nawigacji po drodze wodnej Dunaj-Odra,
- umożliwiać hydroenergetyczne wykorzystanie wód,
- odgrywać poważną rolę w symulacyjnym systemie sterowania jakością wody rzeki Odry.

Koncepcja tego przedsięwzięcia została opracowana przez Centralne Biuro Studiów i Projektów Budownictwa Wodnego "Hydroprojekt" Oddział we Wrocławiu. Dotychczas opracowano dwa warianty budowy zbiornika Racibórz [7]. Wariant I, opracowany w roku 1962, przewidywał budowę jednoczęściowego zbiornika retencyjnego.

W roku 1976 opracowano nową koncepcję budowy zbiornika dwuczęściowego, z uwagi na łatwość podziału inwestycji na etapy, wyko-

rzystanie zalegających na tym obszarze bogatych złóż kruszywa oraz podniesienie jego retencji.

Niniejszy artykuł przygotowano na podstawie pracy wykonanej w Instytucie Kształcenia Środowiska we Wrocławiu pt. Studium nad jakością wód rzeki Odry na odcinku do Koźla z uwzględnieniem projektowanego zbiornika Raciborza [8]. W artykule przeanalizowano możliwości budowy zbiornika w świetle obecnego i przewidywanego poziomu zanieczyszczenia wód górnej Odry oraz przedstawiono prognozę stopnia czystości wód w zbiorniku i w rzece Odrze do miasta Koźla.

2. Charakterystyka zagospodarowania obszaru dorzecza Odry od Chałupek do Koźla

Obszar dorzecza górnej Odry, o którym mówić się będzie w niniejszym artykule zajmuje powierzchnię $3958,2 \text{ km}^2$ na terytorium Polski. Poza granicami pozostaje 635 km^2 .

Spośród surowców mineralnych, najpoważniejszą pozycję zajmuje węgiel kamienny z okresu karbonu górnego. Jego pokłady ciągną się od Górnosląskiego Okręgu Przemysłowego do Rybnickiego Okręgu Węglowego. Ponadto znajdują się tutaj surowce ilaste i krzesiwo naturalne, należące do utworów czwartorzędowych. Są to gliny, ility, piaski, żwiry rzeczne oraz wodnolodowcowe i lodowcowe, spotykane powszechnie w dolinie Odry. Piaski podszkawkowe czwartorzędowe, niezbędne do zabezpieczenia kopalń śląskich, rozciągają się pomiędzy rzeką Blerawką a Kuźnią Raciborską.

Na bazie tych surowców powstała w Kottarni Kopalni Piasku Podszawkowego oraz 31 kopalń węgla kamiennego w Rybnickim Okręgu Węglowym i Górnosląskim Okręgu Przemysłowym. Wielkość i rozmieszczenie zasobów surowcowych obszaru sprzyja dynamicznemu rozwojowi górnictwa węgla, hutnictwa żelaza, przemysłu koksowniczego, energetycznego, chemicznego i rafineryjnego, elektrotechnicznego i maszynowego. Zakłady wymienionych przemysłów występują w kilku skupiskach. Są to obszary:

- Górnosląskiego Okręgu Przemysłowego, na którym rozwinął się przemysł górnictwa węglowego, hutnictwa żelaza, przemysł energetyczny, maszynowy, metalowy, chemiczny,

- Rybnickiego Okręgu Węglowego z górnictwem węgla koksującego oraz z przemysłem maszynowym i metalowym,

- Cieszyńska, skupiającego przemysł maszynowy, metalowy, spożywczy, dziewiarski,

- Raciborska z zakładami przemysłu chemicznego, spożywczego, elektromaszynowego,

- kędzierzyńskiego zagłębia chemicznego z Zakładami Azotowymi w Kędzierzynie oraz Zakładami Chemicznymi "Blachownia" i Elektrownią w Blachowni Śląskiej.

Przemysłowo zagospodarowanie obszaru wywiera wpływ na rozmieszczenie ludności. W roku 1972 w ośrodkach miejskich zlewni zamieszkiwało 1 312 407 osób. Największe skupiska ludności znajdują się na obszarze GOP-u i są to: Gliwice, Bytom, Zabrze, Ruda Śląska, Katowice, na obszarze ROW-u: Rybnik, Jastrzębie Zdrój i Woźniaków, jak również miasta Racibórz i Kędzierzyn.

Do roku 1990, liczba ludności miejskiej wzrosła 1,4-krotnie, co będzie spowodowane nie tylko przyrostem naturalnym, lecz również migracją pracowników do rozbudowywanych i nowo budowanych zakładów przemysłowych i kopalń. Wytwarzają się nowe ponadregionalne ośrodki miejsko-przemysłowe: Koźle-Kędzierzyn - Kłodnica i Racibórz.

3. Charakterystyka aktualnego stanu czystości wód powierzchniowych obszaru dorzecza Odry od Chałupki do Koźla oraz perspektywy ich użytkowania

Kontrole jakości wód Odry w Chałupkach, przeprowadzane z częstotliwością 1 raz w miesiącu, wykazały co następuje: miarodajne stężenie fenoli jest 28-krotnie wyższe od normatywnej wielkości dla wód II klasy czystości, tj. wymaganej perspektywicznej, wielkość utlenialności i azotu amonowego 6-krotnie przekracza normatywną wartość dla II klasy, wielkość BZT₅ jest około 3-krotnie, a pozostałych wskaźników 2-krotnie wyższy od normatywnego dla wód II klasy czystości [3]. Codzienne badania jakości wód Odry w Chałupkach wykazały ponadto 15-krotne przekroczenie zawartości żelaza ogólnego oraz wyższe zanieczyszczenie wód związkami organicznymi.

Wyniki badań jakości wód rzeki Olzy w roku 1974, uzgodnione pomiędzy Polską i Czechosłowacją, wykazują, że Olza w przekroju granicznym Ropice prowadzi wody II klasy czystości, a w przekroju Zawada i przy ujściu do Odry - wody nie odpowiadające normatywom ze względu na wysoki zasolenie (2937 mg Cl/l) i zawartość związków

rozpuszczonych (6467 mg/l) oraz niską zawartość tlenu rozpuszczonego (3,4 mg O_2 /l),

Wody rzeki Psiny na odcinku długości 45 km zostały zdyskwalifikowane ze względu na wysokie zanieczyszczenie związkami organicznymi i zawiesinami.

Rzeka Ruda na odcinku od źródeł do przekroju dopływu wód Nacyny prowadzi wody II klasy, a w dalszej swej części wody nie odpowiadające normatywom, co jest spowodowane dopływem ścieków, głównie wód kopalnianych z obszaru ROW-u. Poniżej ujścia Nacyny wody rzeki Rudy wykazują: wysokie zasolenie - 1600 mg Cl/l, 2500 mg/l związków rozpuszczonych, 500 mg/l zawiesin oraz zanieczyszczenie związkami organicznymi, wyrażające się BZT_5 = 20 mg O_2 /l i utlenialnością = 100 mg O_2 /l.

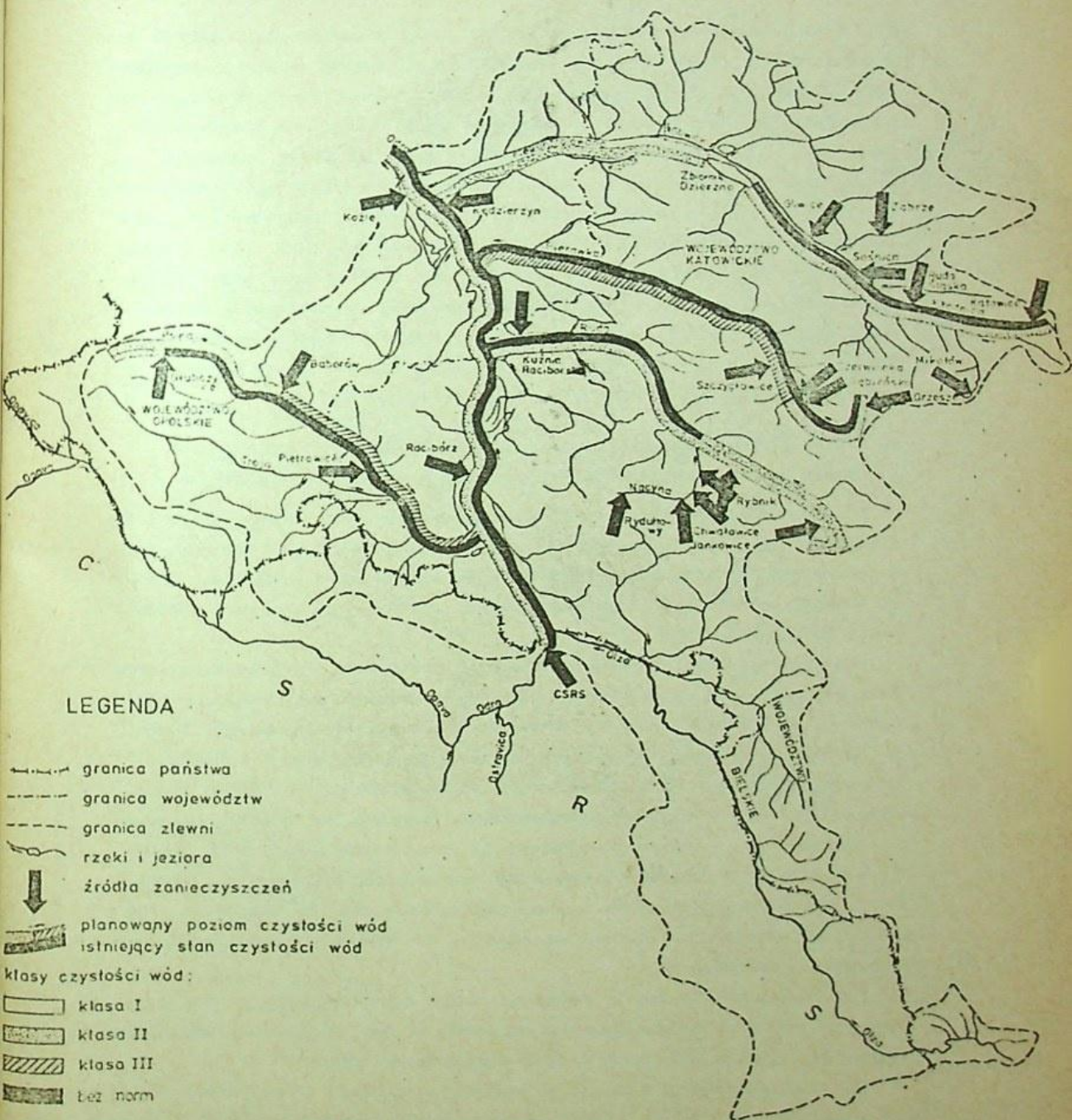
Wody rzeki Bierawki, na całej jej długości, zostały zdyskwalifikowane ze względu na wysokie wartości BZT_5 , stężenia azotu amonowego i żelaza ogólnego. Poniżej dopływu Rowu Knurowskiego BZT_5 rzeki wynosi 80 mg O_2 /l, poniżej Czerwionki (kopalnia "Dąbieńsko") 55 mg O_2 /l, utlenialność 80 mg O_2 /l, stężenie fenoli 10 mg/l. Wysokie jest również zasolenie Bierawki. Stężenie chlorków wynosi 8 tys. mg Cl/l, a siarczanów 800 mg SO_4 /l.

Rzeka Kłodnica jest ponadnormatywnie zanieczyszczona związkami organicznymi i zawiesinami. Poniżej miasta Gliwice BZT_5 wód rzeki wynosi 70 mg O_2 /l a utlenialność 130 mg O_2 /l. Wysokie zasolenie wód Kłodnicy, wyrażające się stężeniem chlorków = 4 tys. mg Cl/l, siarczanów = 750 mg SO_4 /l i zawartością związków rozpuszczonych = 7,5 tys. mg/l, występują poniżej zrzutu wód dołowych z kopalni obszaru Rudy Śl.

Mapę aktualnej oraz planowanej czystości wód omawianych rzek przedstawia rysunek 1.

Aż 90,8 % ogólnej długości kontrolowanych rzek prowadzi wody nie odpowiadające normatywom. Tylko 9,2 % ich biegu prowadzi wody II klasy czystości. Są to wody rzeki Psiny na odcinku od źródeł do miasta Głubczyce oraz wody rzeki Rudy w górnym biegu do przekroju dopływu wód rzeki Nacyny.

Aktualny poziom zanieczyszczenia wód rzek mających zasilać projektowany zbiornik Racibórz, tj. Odry w przekroju Chałupki oraz Olzy i Psiny w przekrojach ujściowych, nie odpowiada perspektywicznym wymaganiom użytkowników tego zbiornika, gdyż rzeka Odra w ca-



RYS.1 ISTNIEJĄCY ORAZ PLANOWANY STAN CZYSTOŚCI WÓD PŁYNĄCYCH OBSZARU DORZECZA ODRY OD CHAJUPEK DO KOŻŁA

tym swoim biegu od źródeł do Koźła powinna prowadzić wody II klasy czystości, rzeka Olza na odcinku do Cieszyńska powinna posiadać wody I klasy, a w dolnym biegu - wody II klasy, rzeki: Psina, Ruda i Kłodnica - wody II klasy, rzeka Blerawka do miasta Czerwionka - wody klasy II, a na dalszym odcinku - wody III klasy czystości. Są to wymagania określone zarządzeniem prezesa Głównego Urzędu Gospodarki Wodnej z dnia 15 II 1972 r. w sprawie zaliczenia do klas czystości niektórych rzek (Mon. Pol. 1972, nr 15, poz. 103), zarządzeniem nr 95/1359/72 z dnia 12 VI 1972 r. w sprawie gospodarczego wykorzystania wód powierzchniowych woj. opolskiego (DzUrz. WRN w Opolu 1972) oraz uchwałą nr 89/1623/72 z dnia 13 VII 1972 r. w sprawie klasyfikacji rzek i sposobu ich wykorzystania w woj. katowickim (DzUrz. WRN w Katowicach 1972).

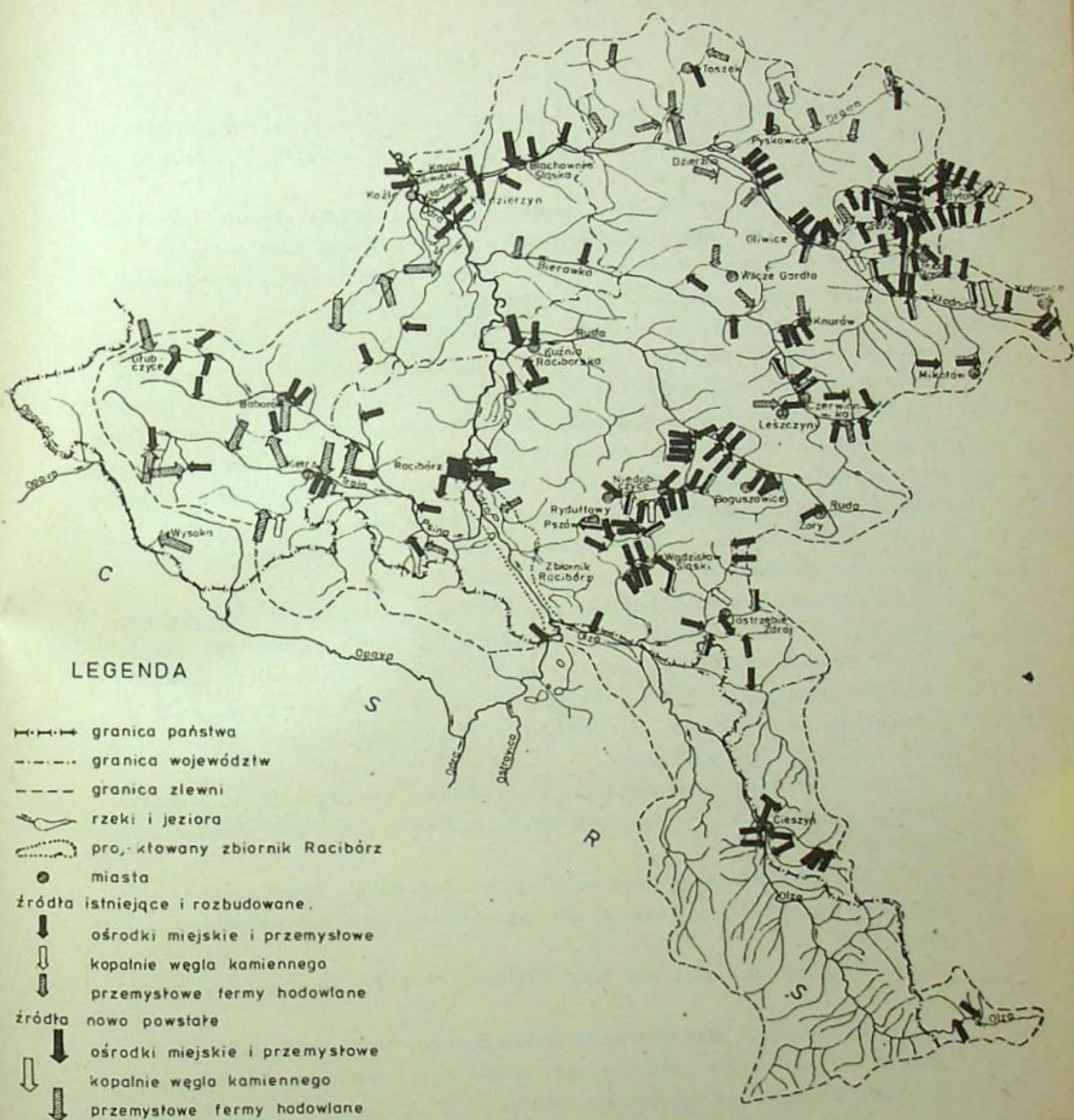
4. Charakterystyka istniejących i perspektywicznych punktowych źródeł zanieczyszczeń zlokalizowanych w dorzeczu Odry

Ponadnormatywny poziom zanieczyszczenia wód Górnej Odry i jej dopływów jest spowodowany odprowadzeniem nieoczyszczonych lub niedostatecznie oczyszczonych ścieków miejskich i przemysłowych ze źródeł punktowych, zlokalizowanych zarówno na obszarze Polski jak i Czechosłowacji.

Na terenie Czechosłowacji znajdują się głównie źródła zanieczyszczenia, mogące negatywnie wpływać na jakość wód zasilających zbiornik Racibórz. Dorzecze Odry do Chałupek oraz zlewnia Olzy, to tereny silnie uprzemysłowione o wielkiej koncentracji zakładów przemysłu paliwowo-energetycznego, wykorzystujących węgiel wydobywany w okręgu karwińsko-ostrowskim; Budowa hut żelaza, koksowni, elektrowni - powoduje powstawanie znacznych ilości wód zanieczyszczonych związkami fenolowymi, azotowymi, żelazowymi, cyjankami, zawiesinami. Budowa kopalń przyczynia się do zasolenia wód powierzchniowych, a rozbudowa miast - do wzrostu ilości zanieczyszczeń organicznych.

Na obszarze Polski, w dorzeczu Odry od Chałupek do Koźła znajduje się 307 źródeł zanieczyszczeń, w tym 46 dużych ośrodków miejskich. Lokalizację tych źródeł przedstawia rysunek 2.

Do wód powierzchniowych omawianego obszaru doprowadza się aktualnie 880 617 m³/d ścieków o ładunkach zanieczyszczeń:



RYS. 2 LOKALIZACJA PUNKTOWYCH ŹRÓDEŁ ZANIECZYSZCZEŃ NA OBSZARZE DORZECZA ODRY OD CHAJUPEK DO KOŹŁA

$BZT_5 = 190,3 \text{ t O}_2/\text{d}$, utlenialność $= 195,1 \text{ t O}_2/\text{d}$, zawiesziny $= 316,1 \text{ t/d}$, związki rozpuszczone $= 1922,3 \text{ t/d}$, chlorki $= 1006,9 \text{ t Cl/d}$ i siarczany $= 277,5 \text{ t SO}_4/\text{d}$.

Największymi źródłami zanieczyszczeń są miasta Kędzierzyn oraz Gliwice wraz z zakładami przemysłowymi. Każde z nich produkuje około 20 % ogólnej ilości ścieków powstających na całym omawianym obszarze oraz około 18 % ogólnego ładunku BZT_5 .

W Gliwicach zamieszkiwało w 1972 roku 190 tys. osób. Na terenie miasta znajdują się huty "Łabędy", i "1 Maja", Walcownia Metali "Łabędy", Zakłady Mechaniczne "Łabędy", zakłady chemiczne "Carbochem", Zakłady Koksownicze "Gliwice", zakłady produkcji tworzyw sztucznych i odczynników chemicznych, lin i drutu, materiałów izolacyjnych, czyściwa, materiałów ogniotrwałych, fabryki urządzeń wentylacyjnych, maszyn chemicznych, artykułów technicznych, konstrukcji stalowych, zakłady budowlane, remontowe i naprawcze, mleczarnia, zakłady mięsne, oraz mniejsze zakłady różnych przemysłów.

Kolejnymi źródłami zanieczyszczeń są ośrodki mlejsko-przemysłowe: Bytom, Ruda Śląska, Zabrze, Racibórz, Katowice, Rybnik, Cieszyń.

W Bytomiu zlokalizowano 2 huty "Zygmunt" i "Bobrek", 2 elektrownie "Szombierki" i im. S. Drzymały, koksownię "Bobrek", zakłady przemysłu chemicznego, drzewnego, odzieżowego, pralni, mleczarnie, zakłady mięsne, browar.

Na obszarze Rudy Śląskiej znajduje się Elektrownia "Halemba", zakłady koksownicze "Zabrze", zakłady przemysłu spożywczego i mięsnego.

W Zabrzu umiejscowiono zakłady koksownicze, elektrownie, hutę, zakłady gazownictwa, mięsne, mleczarskie, zbożowo-młynarskie, browar.

W Rybniku znajduje się huta "Silesia", browar oraz zakłady mięsne.

W Góleszowie zlokalizowano cementownię, w Baborowie i Cieżkowicach cukrownię, w Pletowicach Wielkich - roszarnię, w Kietrze - Zakłady Tkanin Dekoracyjnych "Welur".

Charakterystykę 10 największych źródeł zanieczyszczeń na omawianym obszarze przedstawia tabela 1.

Ładunek zanieczyszczeń powstałych w owych 10 źródłach, wyrażony BZT_5 jest równoważny ładunkowi zanieczyszczeń wytwarzanych

Tabela 1

10 istniejących największych źródeł zanieczyszczeń
w dorzeczu Odry od Chabupek do Koźła w 1972 r.

Ośrodki miejsko- przemysłowe, zakłady przemys- łowe	Liczba mieszkań- ców	Ilość ścieków		Ładunki zanieczyszczeń				zawiesiny	
		m ³ /d	%	BZT ₅		utlenialność			
				tO ₂ /d	%	tO ₂ /d	%	g/d	%
Kędzierzyn	39 300	156 333	20,9	22,5	12,0	31,7	17,0	17,1	5,9
Gliwice	190 034	153 023	20,5	34,7	18,5	22,1	11,8	55,5	19,1
Bytom	189 081	70 273	9,4	11,3	6,0	37,6	20,2	17,1	5,9
Ruda Śląska	116 378	56 883	7,6	21,4	11,4	4,5	2,4	12,9	4,4
Zabrze	174 549	47 075	6,3	12,4	6,6	9,0	4,8	17,7	6,1
Racibórz	42 000	41 295	5,5	18,2	9,7	21,3	11,4	29,0	10,0
Cieszyń	26 025	25 910	3,5	2,3	1,2	1,7	1,0	3,4	1,2
Rybnik	44 415	12 767	1,7	5,0	2,7	2,6	1,4	6,0	2,1
Zakłady Chemiczne "Blaichowia Śl"	-	10 000	1,3	15,0	8,0	30,0	16,1	60,0	20,5
Cukrownia "Cerekiew" w Ciężkowicach	-	1 210	0,2	4,0	2,1	1,7	1,0	18,0	6,2

przez około 3,5 mln mieszkańców, ładunek utlenialności jest równoważny ładunkowi wytwarzanemu przez około 5,7 mln mieszkańców, a ładunek zawieszin jest równoważny ładunkowi wytwarzanemu przez 3,3 mln osób.

Wysoki poziom rolnictwa obazaru górnej Odry sprawił, że np. w roku 1976 istniało tu 19 ferm hodowli zwierząt na 34 343 stanowiska. Hodowano w nich 3186 sztuk bukatów, 2837 sztuk bydła i 28 320 sztuk trzody chlewnej. Największą fermę trzody chlewnej na 26 tys. sztuk zlokalizowano w Rzeczych Śląskich, w odległości 2 km od zbiornika Dzierżno Duże. Największa buciarnia na 3186 bukatów znajduje się w Grabówce nad rzeką Blerawką, w odległości około 5 km od jej ujścia do Odry.

Sumaryczna ilość gnojowicy powstającej na wszystkich fermach wynosi $1293 \text{ m}^3/\text{d}$, całkowity ładunek zanieczyszczeń wyrażonych $\text{BZT}_5 = 26,7 \text{ tO}_2/\text{d}$, co odpowiada ładunkowi wytwarzanemu przez 495 tys. mieszkańców i stanowi $1/7$ ładunku BZT_5 wytwarzanego we wszystkich źródłach zanieczyszczeń, zlokalizowanych na omawianym terenie. Zawartość związków biogenych w gnojownicy określono na $1,5 \text{ t N/d}$, $0,3 \text{ t P/d}$, $1,0 \text{ t K/d}$ i $0,5 \text{ t Ca O/d}$. Ładunek zanieczyszczeń wyrażonych ChZT wynosi $32,9 \text{ t O}_2/\text{d}$.

Do roku 1990 ilość ścieków powstających w miastach i zakładach przemysłowych wzrosła około 2-krotnie do $1\,430\,210 \text{ m}^3/\text{d}$. Ładunek BZT_5 w nich zawarty będzie wynosił $449,6 \text{ t O}_2/\text{d}$, ładunek zawieszin $565,3 \text{ t/d}$, związków rozpuszczonych $3317,7 \text{ t/d}$, chlorków $1716,0 \text{ t Cl/d}$.

Do zanieczyszczania wód w największym stopniu przyczynić się będą nadal miasta Kędzierzyn-Koźle i Gliwice. Kędzierzyn połączy się z Koźlem i Kłodnicą, będzie odprowadzać 18,7 % ogólnej ilości ścieków powstających na całym omawianym obszarze oraz 3,3 % ogólnego ładunku BZT_5 . Miasto Gliwice będzie wytwarzać około 14 % ogólnej ilości ścieków, około 15 % ogólnego ładunku BZT_5 oraz około 17 % ogólnego ładunku zawieszin.

Pod względem wielkości wytwarzanego ładunku zawieszin najcięższym źródłem zanieczyszczeń będzie projektowana Rafineria Ropy Naftowej w Blachowni Śląskiej. Odprowadzać będzie ona 15 % ogólnej ilości ścieków, zawierających m.in. aż 35 % ogólnego ładunku zawieszin powstających w całej zlewni. Charakterystykę perspektywicznych 10 największych źródeł zanieczyszczeń przedstawia tabela 2.

Tabela 2

10 perspektywicznych największych źródeł zanieczyszczeń
w dorzeczu Odry od Chatapek do Koźla w 1990 r.

Ośrodek miejsko- przemysłowe, zakłady przemysłowe	Liczba mieszkańców	Ilość ścieków		Ładunki zanieczyszczeń			
		m ³ /d	‰	BZT ₅		zawiesiny	
				t O ₂ /d	‰	g/d	‰
Kędzierzyn-Koźle	100 000	267 840	18,7	14,9	3,3	25,7	4,6
Rafineria Ropy Naftowej w Błachowni	-	220 000	15,3	66,0	14,6	198,0	35,0
Gliwice	262 931	199 532	13,9	66,6	14,8	97,5	17,2
Bytom	257 300	98 496	6,8	45,5	10,1	36,1	6,4
Zabrze	200 000	67 392	4,7	18,6	4,1	25,1	4,4
Racibórz	55 000	45 792	3,0	15,5	3,5	22,5	4,0
Ruda Śląska	139 450	21 600	1,5	7,9	1,8	11,9	2,1
Zakłady Chemiczne "Błachownia ŚL"	-	18 000	1,2	2,7	0,6	10,8	1,9
Cieszyń	39 000	11 664	0,8	4,2	0,9	6,9	1,2
Elektrownia "Błachownia ŚL"	-	9 600	0,6	0,03	0,00001	0,2	0,0003

Ładunek zanieczyszczeń powstałych we wszystkich źródłach na obszarze omawianej zlewni wyrażony BZT₅ będzie równoważny ładunkowi zanieczyszczeń wytwarzanych przez około 5,96 mln mieszkańców, a ładunek zawiesin będzie równoważny ładunkowi wytwarzanemu przez 5,14 mln osób.

Do roku 1990 ilość odpływów kopalnianych wzrosła do 156 304 m³/d, tj. 1,1-krotnie w stosunku do ilości odprowadzanej do rzek w roku 1972. Ładunek chlorków wzrosła 2-krotnie do 1667,9 t Cl/d, siarczanów 1,3-krotnie do 178,8 t SO₄/d, a ładunek związków rozpuszczonych 2,6-krotnie do 3112,5 t/d. Wzrost ilości wód dołowych odprowadzanych do rzek oraz ładunków zanieczyszczeń będzie spowodowany znacznym wzrostem wydobycia węgla z istniejących już 31 kopalń oraz z kopalń nowo wybudowanych, a także nastąpi w wyniku eksploatacji coraz niższych pokładów. W roku 1980 wydobycie węgla kamiennego osiągnie wartość ponad 210 mln ton, w tym węgla koksowego około 28 mln ton, co stanowi wzrost w stosunku do 1975 roku o 26 mln ton. Około 4-krotny wzrost wydobycia węgla nastąpi w kopalniach "Chwałowice" i "Jankowice", natomiast kopalnie "Śląsk" i "Pstrowski" zostaną zlikwidowane.

Koncentracja spływu wód kopalnianych występuje w zlewni Szotkówki w rejonie Jastrzębia i w górnym biegu Leśnicy w rejonie Radlina, Pszowa i Wodzisławia. W zlewni rzeki Rudy problem zasolonych wód kopalnianych występuje w obrębie Niedobczyc, Rydułtów, Jankowic i Chwałowic, gdzie tamtejsze kopalnie odprowadzają wody dołowe do rzeki Nacyny. W zlewni Bierawki wody kopalniane powstają w rejonie Szczygłowic, Knurowa i Czerwionki. Natomiast zlewnia Kłodnicy jest obciążona wodami dołowymi, powstającymi w kopalniach "Halemba", "Bielszowice", "Wawel" i "Nowy Wirek" w Rudzie ŚL, "Gliwice" i "Sośnica" w Gliwicach, "Makoszowy", "Zabrze" i "Pstrowski" w Zabrzu, "Dymitrow", "Szombierki", "Bobrek" i "Miechowice" w Bytomiu.

Najbardziej zasolone wody odprowadza się z kopalń ROW-u: "Dębieńsko", "Borynia", "XXX-lecie PRL", "Manifest Lipcowy", "1 Maja", "Jastrzębie", "Marcel", "Rymer", "Chwałowice" oraz z kopalń GOP-u: "Knurów", "Sośnica", "Makoszowy", "Pstrowski", "Bielszowice", "Dymitrow" i "Miechowice".

Realizacja programu żywnościowego w Polsce sprawia, że zaplanowano budowę na omawianym obszarze do roku 1990 nowych 14 ferm hodowli zwierząt oraz poważną rozbudowę 19 już istniejących.

Na 33 fermach będzie hodować się 76 018 sztuk zwierząt, tj. 42 300 tuczników, 9686 bukatów oraz 24 032 sztuk bydła. Istniejąca ferma trzody chlewnej w Rzeczycach Śląskich zostanie powiększona do 30 tys. stanowisk, a bukiacznia w Grabówce do 4686 stanowisk. Ponadto planuje się budowę fermy trzody chlewnej na 8200 stanowisk w Nowinach nad Potokiem Toszeckim oraz kilku mniejszych. Budowana jest już bukiacznia na 5 tys. stanowisk w Kietrze.

Sumaryczna ilość gnojowicy powstającej w 33 fermach będzie wynosić $3166 \text{ m}^3/\text{d}$, a ładunek BZT₅ i ChZT wzrośnie 3-krotnie, osiągając $62,4 \text{ t O}_2/\text{d}$ i $113,3 \text{ t O}_2/\text{d}$. Zawartość związków biogenych wzrośnie około 5-krotnie do wielkości $6,5 \text{ t N/d}$, $1,0 \text{ t P/d}$, $4,9 \text{ t K/d}$ i $3,0 \text{ t CaO/d}$. Ładunek BZT₅ zawarty w tej gnojowicy odpowiada więc ładunkowi zanieczyszczeń wytwarzanych przez 1,15 mln mieszkańców, tj. przez ludność obecnie zamieszkującą cały omawiany obszar dorzecza.

5. Techniczna koncepcja ochrony wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniami powstającymi na obszarze dorzecza Odry do Koźła

Uzyskanie i zachowanie jakości wód odpowiadającej użytkownikom w zbiorniku Racibórz oraz w rzece Odrze i jej dopływach będzie wymagało realizacji odpowiedniego systemu ochronnego. Zasadniczą trudność w jego sprecyzowaniu polega na tym, że znaczna część dorzecza Odry (5231 km^2) znajduje się poza granicami Polski. Rozwiązanie koncepcji ochrony wód zbiornika Racibórz w dorzeczu Odry do Chałupki oraz w zlewni Olzy na obszarze Czechosłowacji powinno więc być opracowane wspólnie przez stronę polską i czeską.

Na podstawie dostępnych stronie polskiej materiałów, ograniczających się jedynie do wyników badań uzyskiwanych w automatycznej stacji pomiaru jakości wody rzeki Odry w przekroju granicznym w Chałupkach, można wystąpić w zasadzie z jedną skrajną koncepcją - wybudowania przez Czechosłowację oczyszczalni rzecznej "Chałupki" na Odrze powyżej cokołu zbiornika Racibórz. Oczyszczanie wód rzecznych powinno odbywać się metodami mechaniczno-chemicznymi w procesach flokulacji, chemicznego strącania i filtracji. Odpływ z tej oczyszczalni kierowany byłby do zbiornika Racibórz. Rozwiązanie to będzie prawdopodobnie niekorzystne dla strony czeskiej, ale zmusi ją do zastosowania innych rozwiązań, tj. zlikwidowania szczególnie

uciążliwych produkcji, przebudowy zakładów, zmiany lub ulepszenia technologii ich produkcji, zmierzających do ograniczenia wytwarzania zanieczyszczeń i ilości ścieków oraz oczyszczania ścieków u źródeł ich powstania, a więc przemysłowych w oczyszczalniach jednostkowych, lokalnych, zaś bytowo-gospodarczych i miejskich w oczyszczalniach centralnych, grupowych lub regionalnych.

Aby osiągnąć możliwie maksymalne wyrównanie odpływu wód ślonych, konieczna jest budowa zbiorników wyrównawczych przy poszczególnych źródłach wód kopalnianych.

Ochrona wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniami organicznymi, podlegającymi biochemicznym procesom rozkładu w polskiej części dorzecza Odry do Koźła, powinna obejmować następujące kierunki działania /4/:

- uporządkowanie stanu higieniczno-sanitarnego miast i osiedli zlokalizowanych w zlewni rzek,

- uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej zakładów przemysłowych poprzez: zmiany w technologii produkcji pozwalające na całkowite lub częściowe ograniczenie poboru wody, wprowadzenie nowych metod wytwarzania produktów, odzysk surowców i półproduktów, co powoduje zmniejszenie odprowadzanych ładunków zanieczyszczeń stosowanie całkowitych lub częściowych obiegów zamkniętych i wielokrotne zużytkowanie wód ściekowych w produkcji przemysłowej oraz oczyszczanie ścieków w wysokosprawnych oczyszczalniach zakładowych,

- wprowadzenie intensyfikacji procesów oczyszczania ścieków w istniejących mało sprawnych oczyszczalniach w zakładach przemysłowych, osiedlach i w miastach,

- łączenie ścieków miejskich i przemysłowych we wspólnych oczyszczalniach centralnych i grupowych,

- stosowanie oczyszczalni zunifikowanych i typowych w celu minimalizowania nakładów inwestycyjnych i kosztów eksploatacyjnych

Na podstawie wyliczonego, dla wszystkich źródeł zanieczyszczeń, niezbędnego stopnia oczyszczania ścieków, uwzględniającego procesy samooczyszczania się rzek oraz ilości odprowadzanych ścieków, przyjęto 5 schematów technologicznych oczyszczalni ścieków:

- do 100 m³/d ścieków - oczyszczalnia z rowami biologicznymi,
- od 100 do 5 tys. m³/d ścieków i niezbędny stopień oczyszczania

do 97 % redukcji BZT_5 - oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna jednostopniowa z konwencjonalnymi komorami osadu czynnego (Istebna, Zebrzydowice, Szeroka, Głubczyce, Baborów, Pletrowice Wielkie, Orzesze, Zbrosławice, Makoszowy, Szejkwice, Łaziska Górne).

- od 100 do 5 tys. m^3/d ścieków i niezbędny stopień oczyszczania do 62 % redukcji BZT_5 - oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna z częściowym oczyszczaniem metodą osadu czynnego, typu Jamaica (Gorzyce, Sośnicowice, Krzanowice, Ujazd).

- od 5 tys. do 20 tys. m^3/d ścieków i niezbędny stopień oczyszczania do 95 % redukcji BZT_5 - oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna dwustopniowa: I^o złoża sphirowane, II^o komory osadu czynnego niskoobciążonego (Cieszyn, Żory, Boguszowice, Niedobczyce, Kuźnia Raciborska, Szczygłowice, Knurów, Polska Cerekiew, Mikołów, Pyskowice, Zakłady Chemiczne "Błachownia", Racibórz).

- od 20 tys. do 200 tys. m^3/d ścieków i niezbędny stopień oczyszczania do 98 % redukcji BZT_5 - oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna dwustopniowa z komorami osadu czynnego typu Hüslera i Dubacha (Jastrzębie, Wodzisław, Rybnik, Katowice-Południe, Ruda Śl., Gliwice, Gliwice-Łabędy).

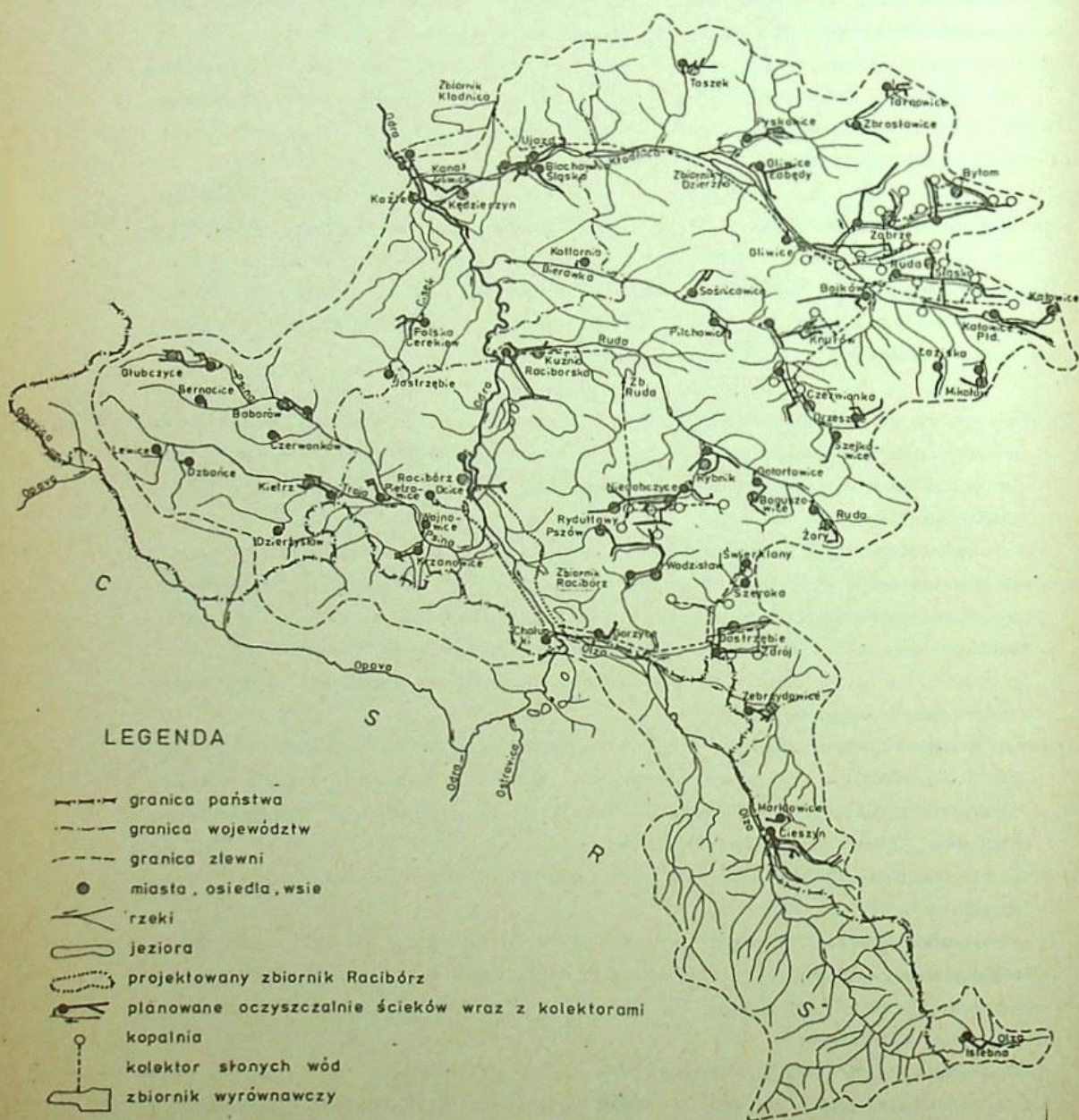
W schematach technologicznych oczyszczalni o przepustowości większej od 5 tys. m^3/d przewidziano zbiorniki wyrównawcze, eksploatowane okresowo w celu wyrównania składu ścieków o dużym udziale zanieczyszczeń przemysłowych. Zbiornik taki może być zaopatrzony w urządzenia do mieszania, spełnia wtedy dodatkowo funkcję zbiornika koagulacyjnego.

Przewidziano również rolnicze wykorzystanie biologiczne oczyszczonych ścieków w 12 oczyszczalniach: Istebna, Zebrzydowice, Szeroka, Głubczyce, Baborów, Pletrowice Wielkie, Żory, Orzesze, Szejkwice, Mikołów, Tarnowice, Zbrosławice.

Lokalizację zaprojektowanych oczyszczalni przedstawiono na rysunku 3.

Analiza ilości ścieków powstających w poszczególnych miastach, odległości pomiędzy poszczególnymi aglomeracjami, sposobu oczyszczania ścieków wykazała, że celową jest budowa 15 grupowych oczyszczalni ścieków:

- w Cieszynie dla miasta Cieszyna i Goleszowa;
- w Jastrzębli Zdroju ze względu na zanieczyszczenia powstające w mieście w dzielnicy A i B oraz ścieki bytowo-gospodarcze pochodzą-



RYS.3 LOKALIZACJA PLANOWANYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W DORZECZU ODRY
NA ODCINKU OD CHĄKUPEK DO KOŻŁĄ.

co z kopalni węgla "Moszczenica" i "Manifest Lipcowy";

- w Wodzisławiu dla ścieków odprowadzanych z 4 miejscowości: Pasów, Radlin, Wilchwy i Wodzisław oraz z kopalń: "Marcel" w Radlinie, "1-Maja" w Wilchwach, "Marcel - szyb Jedłownik" i "Anna" w Pasowio;

- w Głubczycach z uwagi na zanieczyszczenia powstające w mieście oraz w PGR i Zakładzie Utylizacyjnym "Bacutł" w Grobnikach;

- w Gotartowicach dla ścieków powstających w Boguszowicach i Gotartowicach;

- w Niedobczycach dla zanieczyszczeń pochodzących z miejscowości Rydułtowy, Niewiadom, Niedobczyce, Błertułów i Chwałowice oraz z kopalń "Rydułtowy RI i RII", "Rymer" i "Chwałowice";

- w Kuźni Raciborskiej dla ścieków powstających w mieście w Fabryce Obrabiarek "Rafamet" i Zakładach Koksowniczych w Kuźni oraz w Zakładach Roszarniczych w Nędzy;

- w Orzeszu dla zanieczyszczeń pochodzących z miasta i ze Śląskich Zakładów Mechanizacji Budownictwa "Zremb" - Tychy Zakład w Jaśkowicach;

- w Szczygłowicach dla miejscowości Leszczyny, Czerwionka, Szczygłowice oraz Zakładów Paszowych w Leszczynach, Zakładów Koksowniczych "Dębieńsko" w Czerwionce i kopalń "Dębieńsko" i "Szczygłowice";

- w Mikołowie dla ścieków z miasta Mikołowa i okolic Mokre;

- w Makoszowach dla zanieczyszczeń pochodzących z obszaru Bojkowa, Przyszowic i Makosów;

- w Zbrosławicach dla ścieków powstających na obszarze Zbrosławic i Wieszowy;

- w Ujeździe dla ścieków pochodzących z Ujazdu i Sławięcic;

- w Raciborzu dla zanieczyszczeń powstających w Raciborzu i Brzezlu nad Odrą;

- w Kędzierzynie dla ścieków pochodzących z Kędzierzyna, Koźla i Kłodnicy.

Dla wszystkich zanieczyszczeń miejskich i przemysłowych pochodzących z Bytomia, Zabrze i Gliwic należy zaprojektować i wybudować jedną wspólną oczyszczalnię regionalną Gliwice. Ścieki powstające w tych miastach należy doprowadzić do kolektora centralnego i przetransportować do oczyszczalni regionalnej - mechaniczno-biologicznej, dwustopniowej z komorami osadu czynnego niskoobciążonego

typu Hlallera i Dubacka. Taki sposób oczyszczania pozwoli uzyskać 98 % redukcję BZT_5 i 96 % redukcję zawiesin. Oczyszczalnia regionalna Gliwice powinna posiadać zbiornik wyrównawczy, eksploatowany periodycznie z uwagi na możliwość zmian w składzie ścieków, odprowadzanych w dużej mierze przez różne rodzaje przemysłów.

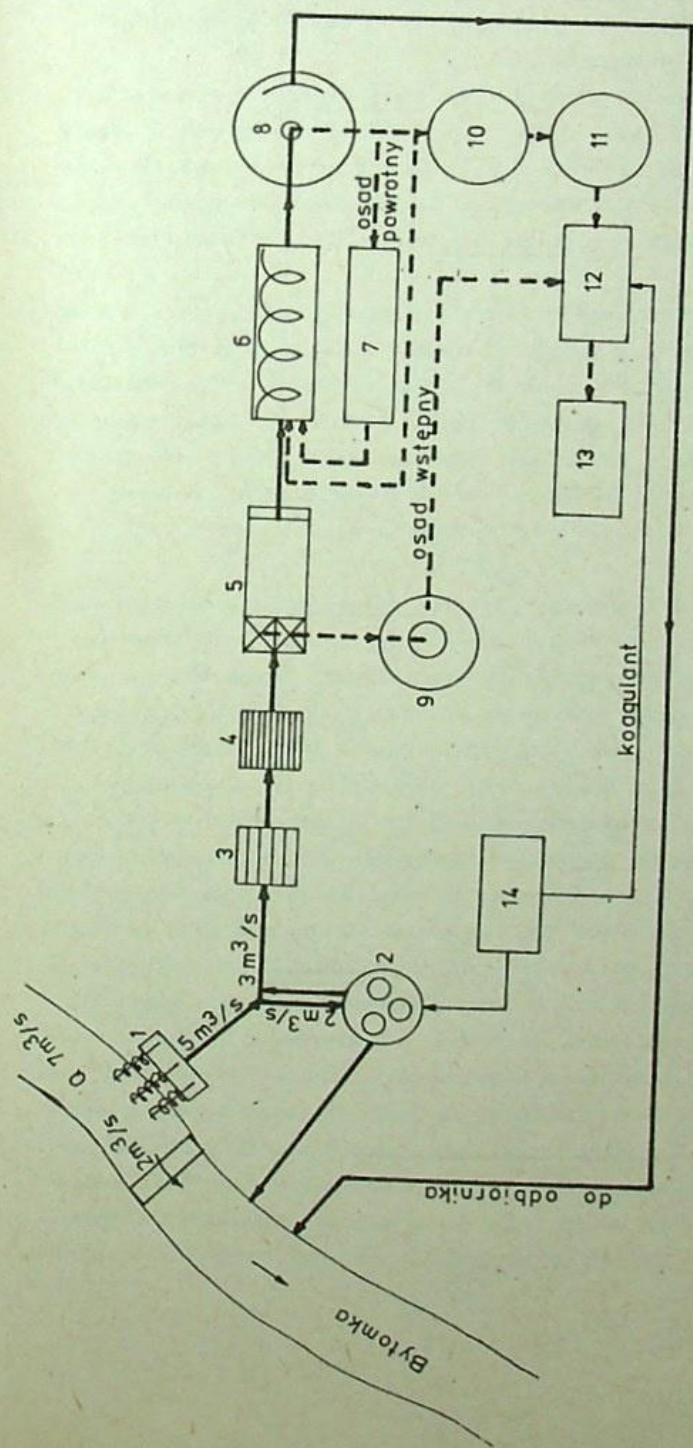
Inne rozwiązanie zaproponował H. Mańczak [6]. Ścieki miejskie i przemysłowe, powstające w źródłach zlokalizowanych w zlewni Bytomki, mogą być odprowadzone do rzeki po mechanicznym oczyszczeniu celem usunięcia z nich zawiesin. Cały przepływ rzeki Bytomki należy wówczas kierować do oczyszczalni rzecznej "Bytomka" (zob. rys. 4). Oczyszczanie ujmowanych wód należy prowadzić metodami mechaniczno-biologicznymi.

Ochrona wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniami mineralnymi, powstającymi w polskiej części dorzecza Odry do Koźła, może być zrealizowana według metody hydrotechnicznej z utworzeniem trzech systemów: Olza, Ruda i Kłodnica.

Zasadą metody hydrotechnicznej jest doprowadzenie zasolonych wód kopalnianych kolektorami do zbiornika retencyjno-dozującego, pełniącego funkcję wyrównywania składu wód zasolonych pochodzących z kilku kopalń. Z takiego zbiornika wody zasolone mogą być odprowadzane do rzeki proporcjonalnie do zjawisk hydrologicznych, występujących w rzece. W celu kontrolowania zrzuć zanieczyszczeń buduje się na rzece automatyczne stacje pomiaru jakości wody poniżej i powyżej miejsca zrzuć wód zasolonych. Dla tych przekrojów ustala się zależności pomiędzy stężeniem wskaźnika zasolenia i przepływem rzeki. Zależności te umożliwiają później dokładne określenie ładunków chlorków i siarczanów, które można odprowadzić ze zbiornika retencyjnego do rzeki przy określonym jej przepływie bez szkody dla rzeki.

Projektowany system Olza składałby się z rurociągów zbierających zasolone wody z 8 kopalń i doprowadzających je do kolektora, a dalej do zbiornika Racibórz. Zapewniałoby to ochronę wód rzeki Olzy przed dużą ilością ($39,6 \text{ tys. m}^3/\text{d}$) zasolonych wód dotowych, w których ładunek chlorków określono na $596,2 \text{ t Cl/d}$ a siarczanów na $10,6 \text{ t SO}_4/\text{d}$.

Z dotychczasowych studiów Instytutu Kształtowania Środowiska we Wrocławiu wynika, że aby wyrównać w rzece Odrze stężenie chlorków do 300 mg Cl/l i siarczanów do $200 \text{ mg SO}_4/\text{l}$ (II klasa



- 1 - przepompownia ślimakowa
- 2 - zbiornik wyrównawczy
- 3 - kraty rzadkie
- 4 - kraty gęste
- 5 - osadniki wstępne
- 6 - komory osadu czynnego
- 7 - komory regeneracji osadu czynnego

- 8 - osadniki wtórne
- 9 - zbiornik koagulacji osadów
- 10 - WKF zamknięty
- 11 - WKF otwarty
- 12 - stacja filtrów lub wirówek
- 13 - składowisko osadów
- 14 - budynek chemiczny

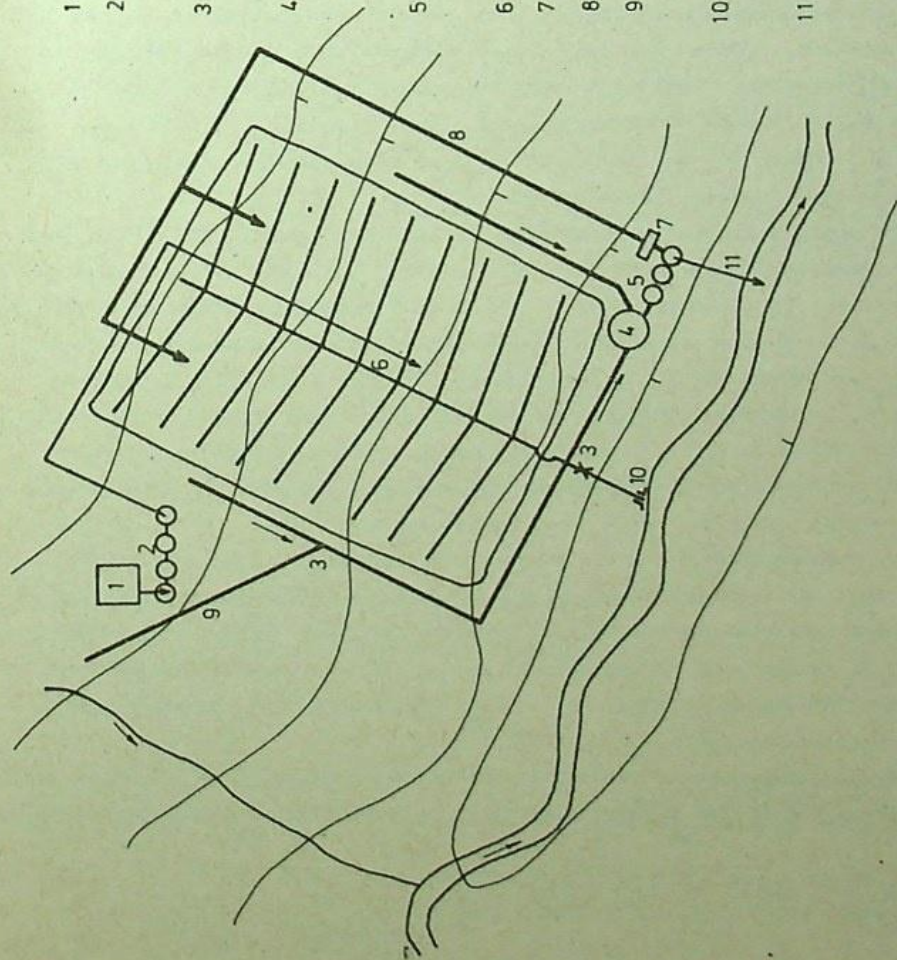
rys. 1. SCHEMAT OCZYSZCZALNI RZECZNEJ „BYTOMKA”

czystości wód) konieczny byłby zbiornik o pojemności od 42 do 110 mln m³ [3, 6, 10]. W tej sytuacji, dostateczne wyrównanie stężeń nastąpi w zbiorniku Racibórz w I lub II wariancie jego budowy. Tym samym budowa zbiornika Olza, projektowanego przez "Hydroprojekt" we Wrocławiu, byłaby nieaktualna [1].

System Ruda wg planów zbierałby zasolone wody z 4 kopalń: "Jankowice", "Rydułtowy" R-I i R-II, "Rymor" i "Chwałowice" w ilości 24 730 m³/d, zawierające ładunki: 160,6 t/d chlorków i 13,7 t/d siarczanów. Odprowadzałby je do zbiornika Ruda, skąd następnie byłyby spuszczone w określonych ilościach do Odry, poniżej ujścia rzeki Rudy.

System Kłodnica przewiduje zbieranie wód kopalnianych z 17 kopalń: "Dąbieńsko", "Szczygłowice", "Knurów", "Halemba", "Nowy Wirek", "Zabrze", "Dymitrow", "Waryński" - Szyb. "Bolko", "Marchlewski", "Rozbark", "Miechowice", "Pstrowski" (Pole Rokitnica, Pole Biskupice i Pole Ludwik-Concordia), "Sośnica", "Makoszowy", "Gliwice". Całkowitą ilość zasolonych wód określono tu na 90 974 m³/d, zawarty w nich ładunek chlorków wynosi 911,1 t Cl/d, a siarczanów 152,3 t SO₄/d.

Ochrona wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniem gnojownicą powinna być prowadzona metodą całkowitego odzysku związków azotowych, fosforowych, potasowych i wapniowych, zawartych w ściekach powstających na przemysłowych fermach hodowlanych, a więc metodą rolniczego ich wykorzystania na polach. W tym celu należałoby obszar pól rolniczego wykorzystania otoczyć rowami otwartymi, zbierającymi ścieki i odprowadzającymi je do suchych zbiorników ziemnych, skąd ponownie mogą być przepompowane i rozdeszczone (rysunek 5). Ze względu na duże zagrożenie wód zanieczyszczeniem gnojownicą lokalizacja ferm powinna być ustalana ze szczególną ostrożnością. Przykładem wadliwego usytuowania tego rodzaju obiektu gospodarczego jest niewątpliwie ferma trzody chlewnej w Rzeczycach Śl. na 26 tys. sztuk zwierząt, znajdująca się w odległości 2 km od zbiornika Dzierżno Duże. Z położenia tego wynika niebezpieczeństwo ciągłego zanieczyszczania wód zbiornika związkami biogennymi, co doprowadzi nieuchronnie do zeutrofizowania zbiornika i uniemożliwi jakiegokolwiek wykorzystanie jego wód. Niedopuszczalna jest więc planowana rozbudowa tej fermy do obsady 30 tys. sztuk zwierząt. Wydaje się, że celowym byłoby raczej ograniczenie w niej hodowli i w zamian



1-ferma

2-oczyszczalnia mechaniczno - biologiczna
gnojowicy

3-rowsy opaskowe pola nawożonego gnojowicą
biologicznie zmineralizowaną

4-zbiornik retencyjny wód deszczowych
zanieczyszczonych gnojowicą i przesiąkami
z drenażu

5-stawy głonowo - bakteryjne jako alternatywa
recyrkulacji

6-drenaż

7-przepompownia

8-rurociąg tłoczny recyrkulacji

9-rów zabezpieczający rzekę przed ewentualnym
zanieczyszczeniem z fermy

10-likwidacja wylotu drenarskiego do rzeki,

i skierowanie odpływów do rowu opaskowego

11-wylot ze stawów głonowo - bakteryjnych
do rzeki (jako alternatywa)

RYS. 5 SCHEMAT ODPROWADZANIA GNOJOWICY Z FERM WG MAŃCZAKA

stworzenie form w innym miejscu.

Z dużą ostrożnością, z punktu widzenia ochrony wód zbiornika Racibórz, należy rozbudowywać istniejące i podejmować lokalizację nowych form przemysłowej hodowli zwierząt w zlewni rzeki Olzy i Cyny, zasilających ów zbiornik.

6. Charakterystyka perspektywnego stopnia czystości wód powierzchniowych obszaru dorzecza Odry od Chałupiek do Koźła

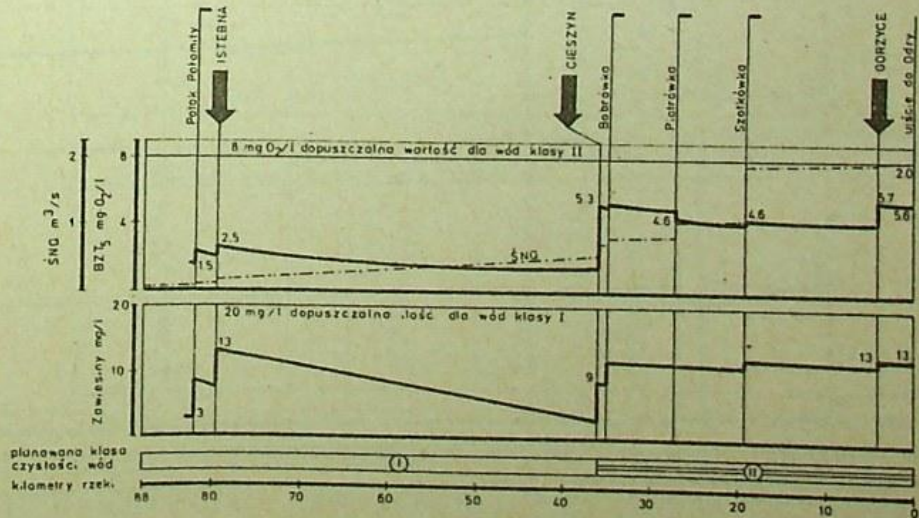
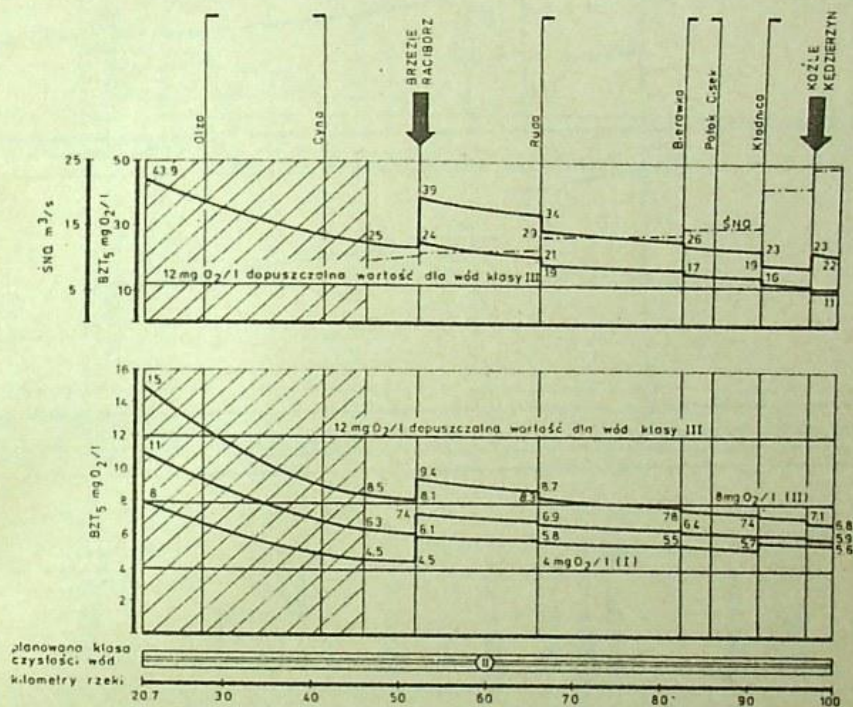
Zrealizowanie wszystkich zamierzeń przedstawionych w poprzednim rozdziale doprowadzi do sytuacji, w której rzeka Odra oraz jej dopływy będą prowadzić wody o jakości odpowiadającej głównym użytkownikom.

Przebieg zmian wielkości BZT_5 i ilości zawiesin w wodach Odry, Olzy, Cyny, Rudy, Bierawki i Kłodnicy, po zrealizowaniu wyżej wymienionych zamierzeń inwestycyjnych przedstawiają rys. 6, 7 i 8. W przekrojach ujściowych tych rzek wielkość BZT_5 i ilość zawiesin będą wynosiły odpowiednio: 5,6 mg O_2/l i 13 mg/l w rzece Olzie, 3,9 mg O_2/l i 7 mg/l w wodach rzeki Cyny, 6,2 mg O_2/l i 20 mg/l w rzece Rudzie, 5,0 mg O_2/l i 11 mg/l w Bierawce oraz 6,6 mg O_2/l i 13 mg/l przy ujściu Kłodnicy do Odry.

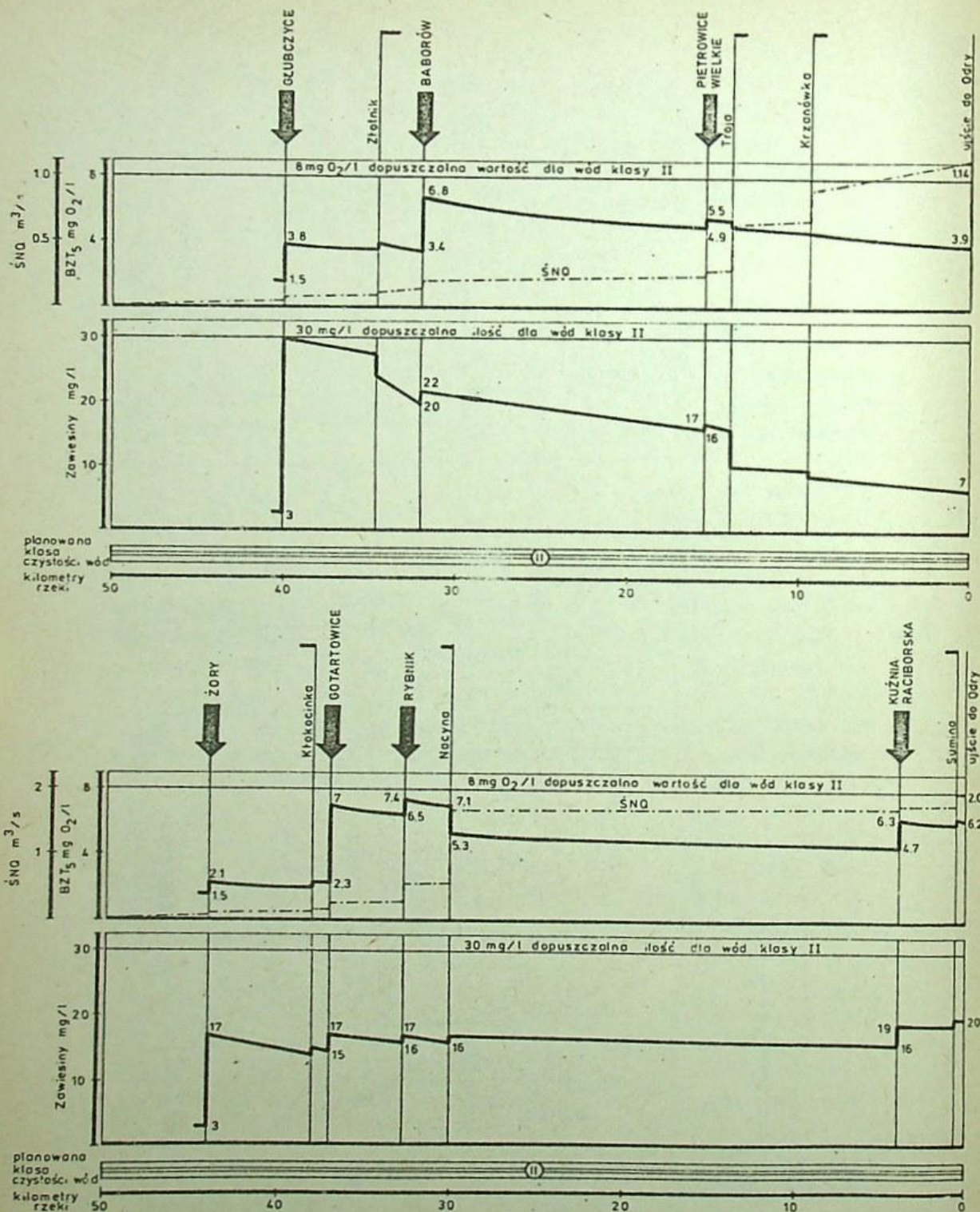
Natomiast prognozę jakości wód rzeki Odry poniżej zbiornika Racibórz ustalono biorąc pod uwagę 4 warianty jakości wody zasilającej zbiornik. Przy utrzymaniu w rzece w Chałupkach wartości BZT_5 - 8 mg O_2/l co jest zgodne z obowiązującym w Polsce zarządzeniem prezesa Głównego Urzędu Gospodarki Wodnej z dnia 15 II 1972 r. w sprawie załączenia do klas czystości niektórych rzek (Mon. Pol. 1972, nr 15, poz. 103), po zrealizowaniu koncepcji ochrony wód linia BZT_5 będzie utrzymywała się na poziomie 4,5-6,0 mg O_2/l . Poniżej zbiornika Racibórz BZT_5 wyniesie 4,6 mg O_2/l .

Przy zachowaniu w rzece Odrze w Chałupkach wartości BZT_5 - 11 mg O_2/l , tj. wartości dopuszczalnego zanieczyszczenia Odry umożliwiającego utrzymanie minimalnej zawartości tlenu rozpuszczonego - 4 mg O_2/l , obliczonej na podstawie rzeczywistych badań terenowych zdolności samooczyszczania się rzeki [2], linia BZT_5 będzie kształtowała się na poziomie 5,9 - 7,4 mg O_2/l .

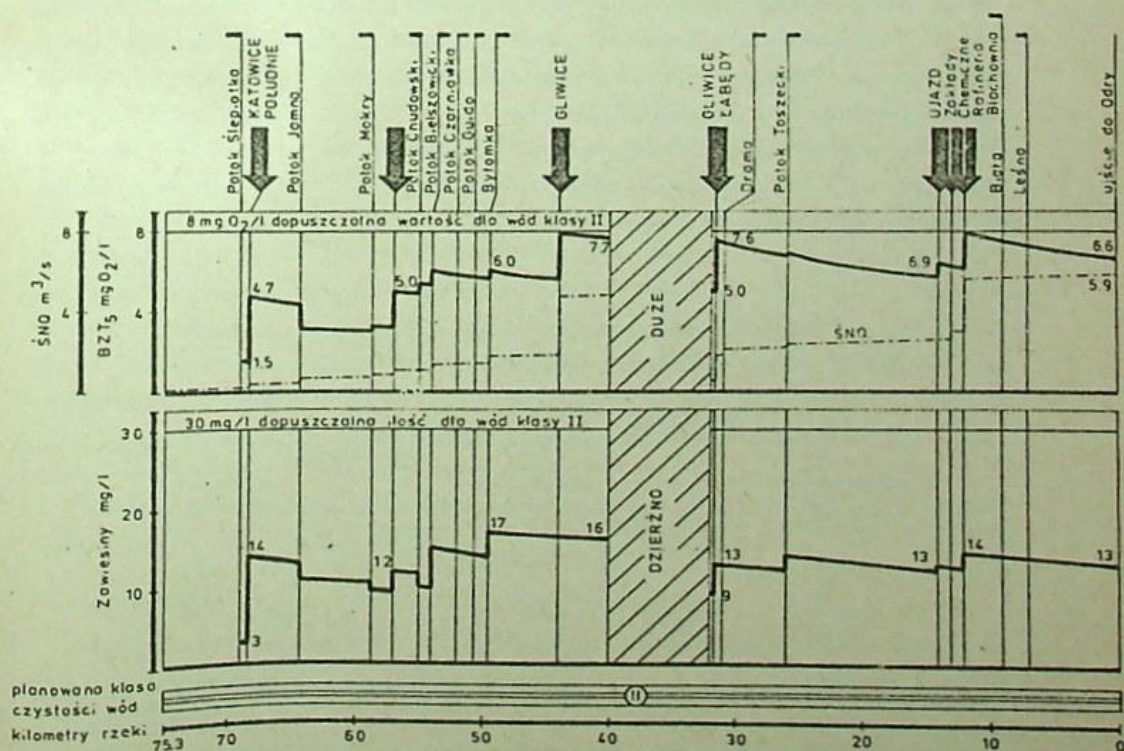
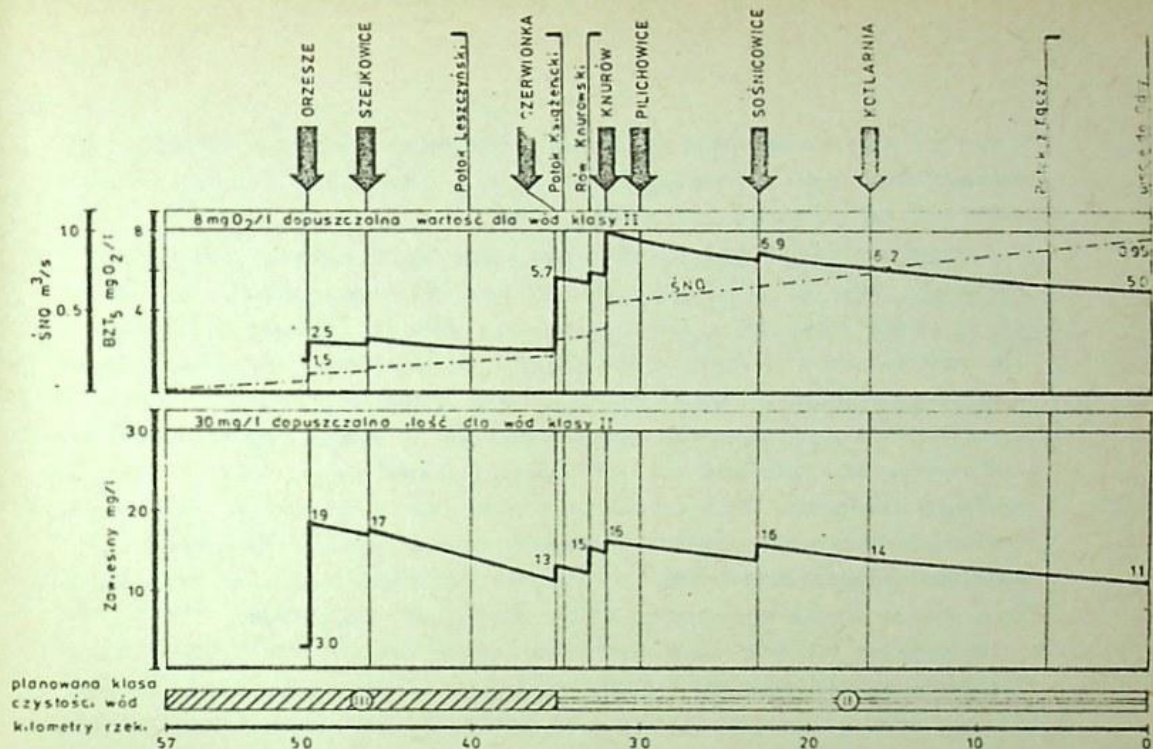
W przypadku, gdy w rzece Odrze w Chałupkach BZT_5 będzie wynosić 15 mg O_2/l , co zgodne jest z projektem porozumienia pomiędzy



RYS. 6 PERSPEKTYWICZNY POZIOM CZYSTOŚCI WÓD RZECI ODRY I OLZY OKREŚLONY ZMIANAMI WARTOŚCI BZT₅ I ILOŚCI ZAWIESIN



RYS.7 PERSPEKTYWICZNY POZIOM CZYSTOŚCI WÓD RZEKI CYNIA I RUDY OKREŚLONY ZMIANAMI WARTOŚCI BZT₅ I ILOŚCI ZAWIESIN



RYS. 8 PERSPEKTYWICZNY POZIOM CZYSTOŚCI WÓD RZEKI BIERAWKI I KŁODNICY OKREŚLONY ZMIANAMI WARTOŚCI BZT₅ I ILOŚCI ZAWIESIN

Polską i Czechosłowacją /5/ poniżej zbiornika Racibórz wielkość tego wskaźnika będzie wynosić 8,5 mg O_2/l , a linia BZT₅ będzie utrzymywała się na poziomie 6,8-9,4 mg O_2/l .

Jeżeli do roku 1990 jakość wód Odry w Chałupkach nie ulegnie poprawie, tzn. gdy BZT₅ będzie wynosić 43,9 mg O_2/l , jak w roku 1975, poniżej zbiornika BZT₅ zmniejszy się do 25,0 mg O_2/l . Zrzut nie oczyszczonych ścieków do Odry i jej dopływów spowodowałby znaczne zanieczyszczenie wód tej rzeki i przekroczenie w nich wartości BZT₅ nawet charakterystycznych dla III klasy czystości. Po wybudowaniu oczyszczalni dla Raciborza i Kędzierzyna jakość wód Odry uległaby poprawie, lecz nadal na odcinku do Koźła wody rzeki nie odpowiadałyby obowiązującym normatywow. Z analizy wymienionych czterech wariantów wynika, że budowa zbiornika Racibórz przy aktualnym stanie zanieczyszczenia rzeki Odry jest niemożliwa.

Prognozę stopnia czystości zretencjonowanych wód w zbiorniku Racibórz opracowano na podstawie wyników uzyskanych z matematycznego modelu rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń, tj. zmian zawartości tlenu rozpuszczonego oraz wielkości BZT₅ w wodach zbiornika. Wyniki tych obliczeń zamieszczono w tabeli 3. Ich analiza wykazuje, że z punktu widzenia jakości zgromadzonych wód, koncepcja polegająca na budowie zbiornika dwuczęściowego jest lepsza od koncepcji budowy zbiornika jednoczęściowego. Zatrzymanie zanieczyszczeń w zbiorniku jednoczęściowym określono redukcją BZT₅ = 30,0 %, natomiast w zbiorniku dwuczęściowym redukcja BZT₅ wynosi 43,0 %.

Tabela 3

Jakość wód rzeki Odry zretencjonowanych
w zbiorniku Racibórz

w dopływie	Wielkość BZT ₅ w mg O_2/l	
	w odpływie	
	zbiornik jednoczęściowy	zbiornik dwuczęściowy
43,9	30,6	25,0
15,0	10,4	8,5
11,0	7,6	6,3
8,0	5,6	4,6

Źródło: Szymańska H., Kaszczyszyn Z., Prognoza jakości wód w zbiorniku Racibórz oraz rzeki Odry na odcinku od Koźła, Wrocław 1977.

7. Wniosek

1. Istniejący stan zanieczyszczenia wód rzek Odry, Olzy i Palny zasilaających planowany zbiornik Racibórz, w zasadzie nie pozwala na jego budowę, ponieważ zbiorniki nie są urządzeniami do oczyszczania ścieków.

2. Problem budowy zbiornika pod kątem ochrony wód powierzchniowych w jego zlewni można rozwiązać dwuwariantowo.

Wariant I

Zbiornik Racibórz powinien być wybudowany po uzyskaniu II klasy czystości wód rzek zasilaających. Aby osiągnąć taki stan należałoby wybudować w polskiej części dorzecza Odry:

- oczyszczalnie ścieków centralnych i grupowych z procesami biologicznymi, opartymi na metodzie osadu czynnego dla 24 źródeł zanieczyszczeń, w których powstają ścieki o przewodzie związków organicznych, podlegających biochemicznemu procesowi rozkładu,

- oczyszczalnie z procesami mechaniczno-chemicznymi dla ścieków o przewodzie związków mineralnych, zwłaszcza dla ścieków powstających przy zabezpieczaniu wyczerpanych pokładów w kopalniach oraz przy sortowaniu i przygotowaniu węgla z zastosowaniem obiegów zamkniętych wód służących do podsadzkiowania i sortowania.

Ochrona wód zbiornika Racibórz przed zanieczyszczeniami powstającymi w dorzeczu Odry na obszarze Czechosłowacji powinna polegać na budowie oczyszczalni rzecznej, usytuowanej powyżej osi zbiornika na Odrze lub na zastosowaniu innych metod likwidacji zanieczyszczeń, tj. u źródeł ich powstania. Rozwiązanie koncepcji ochrony wód zbiornika Racibórz w dorzeczu Odry, znajdującym się poza granicami Polski, powinno być opracowane wspólnie przez stronę polską i czechską.

Zbiornik realizowany w tym wariancie może być zbiornikiem jedno- lub dwuczęściowym.

Wariant II

Biorąc pod uwagę fakt, że projektuje się lokalizację zbiornika Racibórz na obszarze o szczególnych warunkach fizjograficznych, a zwłaszcza zasobnym w kruszywo wykorzystywane przez budownictwo mieszkaniowe i przemysłowe, jak również fakt pilnej konieczności związk-

nzenia zdolności przewozowej żeglugi śródlądowej na Odrze i budowy zbiornika zaopatrującego w wodę kędzierzyńskie zagłębie chemiczne - zbiornik Racibórz powinien mieć charakter kaskadowy lub być trzyczęściowym, a jego budowa winna być prowadzona etapowo.

W I etapie należałoby zbudować zbiornik graniczny, którego główna rola polegałaby na poprawie jakości wód rzeki Odry nadmiernie zanieczyszczonej ściekami odprowadzanymi z obszaru Czechosłowacji. Główną funkcją zbiornika granicznego byłoby więc oczyszczanie ścieków. Jego pojemność retencyjna byłaby dalej utrzymana przy pomocy urządzeń usuwających osady metodą refulowania. Osady składowano by w odpowiednich wyrobiskach i rekultywowano według zasad kształtowania środowiska.

Zbiornik drugi spełniałby funkcję retencionowania wód i dalszej likwidacji zanieczyszczeń.

Zbiornik główny, trzeci, posiadałby w górnej części wody odpowiadające III klasie czystości, a przy zaporze wody II klasy czystości.

Deficyty tlenowe, które pojawiłyby się w zbiorniku drugim i trzecim można zlikwidować za pomocą sztucznego natlenienia.

Równocześnie z budową zbiornika pierwszego (granicznego) i drugiego powinny być prowadzone inwestycje ochronne, związane z zapewnieniem odpowiedniej jakości wód powierzchniowych w zlewni zbiornika.

3. Doprowadzenie wód rzeki Odry poniżej zbiornika i jej dopływów do jakości odpowiadającej II i I klasie czystości będzie wymagało budowy 46 oczyszczalni mechaniczno-biologicznych dla ścieków miejskich i przemysłowych.

4. Ochrona wód Odry, Rudy, Blerawki i Kłodnicy przed zasoleniem wodami pochodzącymi z kopalń może być zrealizowana wg metody hydrotechnicznej. Polega ona na budowie rurociągów i kolektorów doprowadzających słone wody z obszaru kopalni do zbiorników wyrównawczych Ruda i Kłodnica. Odprowadzenie zasolonych wód z tych zbiorników odbywałoby się proporcjonalnie do zjawisk hydrologicznych w rzece Odrze.

5. W przypadku projektu wykorzystania zbiorników Racibórz, Stodoły i Dzierżno do celów rekreacji wodnej, kąpieli, sportów, wody zbiorników należy chronić przed eutrofizacją, wprowadzając 3^o oczyszczalnie ścieków w oczyszczalniach zlokalizowanych w zlewniach rzek: Olzy, Psiny oraz Rudy i Kłodnicy powyżej tych zbiorników.

6. W okresie przejściowym, tj. do roku 1990 - do czasu właściwego rozwiązania systemu ochrony wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniem, objętego działalnością inwestycyjną, należy wprowadzić intensyfikację procesów oczyszczania ścieków w istniejących mało sprawnych oczyszczalniach, zapoznawszy się oczywiście z możliwościami jakie mają one w tym względzie. Chodzi m.in. o oczyszczalnie lokalne, domowe z dołami gnilnymi, osadnikami Imhoffa oraz średnie oczyszczalnie z osadnikami Imhoffa, złożami biologicznymi.

Literatura

1. Centralne Biuro Studiów i Projektów Budownictwa Wodnego "Hydroprojekt", Ochrona rzeki Odry i Olzy przed nadmiernym zasoleniem w roku 1970, Warszawa-Wrocław 1969.
2. Mańczak H., Przebieg procesu samooczyszczania rzek skanalizowanych na podstawie kryterium terenowego i wyników badań rzeki Odry, Warszawa 1970, seria Prace Instytutu Gospodarki Wodnej, t. 6, z. 1.
3. Mańczak H., Stopień zanieczyszczenia wody rzeki Odry w przekroju pomiarowo-kontrolnym w Chałupkach w roku 1960, Wrocław 1969, seria Prace Naukowe Instytutu Inżynierii Sanitarnej i Wodnej Politechniki Wrocławskiej nr 2, z. 2.
4. Mańczak H., Techniczne podstawy ochrony wód przed zanieczyszczeniem, Wrocław 1972.
5. Ministerstwo Rolnictwa, Projekt porozumienia wykonawczego pełnomocników Rządu PRL i Rządu CSRS do spraw gospodarki wodnej na wodach granicznych w sprawie poprawy i utrzymania jakości ważniejszych wód granicznych między PRL i CSRS, 10 IX 1975.
6. Ocena stanu czystości wód rzeki Odry w przekroju Chałupki - Bohumlin w roku 1976, [Aut.] Szymańska H. i inni, Wrocław 1977.
7. Piskorz L., Banach Wł., Zbiornik wodny na rzece Odrze, Wrocław 1976.
8. Studium nad jakością wód rzeki Odry na odcinku do Koźla z uwzględnieniem projektowanego zbiornika Racibórz, [Aut.] Szymańska H. i inni, Wrocław 1976.
9. Szymańska H., Aktualny stan czystości wód dorzecza Odry, W: Transport i gospodarka wodna na Odrze, Opole 1975, s. 121-159.
10. Szymańska H., Ocena poziomu czystości wód rzeki Odry w przekroju Chałupki w roku 1970, Wrocław 1974.
11. Szymańska H., Opinia do projektu decyzji Prezydium Rządu w sprawie ochrony rzeki Wisły przed nadmiernym zasoleniem słonymi wodami, pochodzącymi z kopaliń węgla kamiennego oraz skierowania tych wód do zlewni rzeki Odry, Wrocław 1976 (maszyn. oprac. dla Ministerstwa Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska).

EROZJA SPOWODOWANA WODĄ PŁYNĄCĄ NA OBSZARZE
GÓRNYCH CIEKÓW PRAWOBRZEŻNYCH DOPŁYWÓW ODRY
W BESKIDACH MORAWSKO-ŚLĄSKICH
(NA PRZYKŁADZIE RZeki OSTRAWICY)

Skutk wody płynącej, jako czynnika erozyjnego, modyfikowane są gospodarczą czynnością człowieka i to nie tylko na obszarach gruntów uprawnych, lecz i zalesionych. Na terenach zalesionych wpływ powierzchniowy jest minimalny ze względu na to, że gleba chroniona jest przez drzewa i ich system korzeniowy, każde wszakże naruszenie tego stanu, zwłaszcza przez budowę dróg do wywozu drzewa prowadzi do intensywnego żłobienia terenu i unoszenia przez wodę drobnych cząstek gleby. Te i inne działania ludzkie przyspieszają procesy erozyjne, w następstwie nie tylko niszczą leśną glebę, lecz także utrudniają właściwe gospodarowanie lasem i wodą, doprowadzając do dużych strat gospodarczych. Wpływowi prac leśnych na przyspieszenie procesów erozyjnych stosunkowo niewiele poświęca się uwagi w literaturze przedmiotu. Do prac podstawowych dotyczących skutków gospodarczej działalności człowieka na obszarach zalesionych należą studia naukowców czeskich. Z. Válka [16], V. Zeleného [18-23], B. Mařana i O. Lhotý [10] oraz spośród autorów innych narodowości E.A. Colmana [4], Z.D. Isajeva [9] i W.F. Megahana [11]. Wszystkie one oparte są na obserwacji procesów erozyjnych w konkretnych warunkach przeważnie małych dorzeczy. Wnioski w nich zawarte jednoznacznie dokumentują zachodzące procesy erozyjne na obszarach ścinania i wywozu drzew, przede wszystkim tam, gdzie zastosowano ciężki sprzęt mechaniczny. W.F. Megahan za najintensywniejszy czynnik destrukcyjny gleb leśnych uważa drogi leśne.

Odnoszenie materiału (erozja powierzchniowa) z dróg leśnych przybrało, według tego autora, na badanych terenach stanu Idaho (USA) rozmiary aż 220 razy większe niż z obszarów nienaruszonych. Sprawozdanie naukowe V. Zeleného [19] dokumentuje podobne

katastrofalne odnoszenie materiału z dróg leśnych w Karpatach flaszowych, z których pochodzi prawdopodobnie więcej niż 90 % wszystkich materiału odnoszonego z zalesionych terenów.

Retencyjna rola lasu i jego bezsprzeczna funkcja wodogospodarcza przejawiają się zwłaszcza w obszarze zbiorników wody do picia. Wodę do picia dla okręgu ostrawskiego dostarczają oprócz innych także zbiorniki w Beskidach Morawsko-Śląskich a to zaporą Morávka i Šance; ten obszar górski w stosunkowo dużym stopniu zalesiony z wysoką średnią opadów bardzo sprzyja tej funkcji. Jednak postęp prac leśnych po wybudowaniu wskazanych zbiorników w dużej mierze zwłaszcza w rejonie Ostrawicy, gdzie znajduje się zaporą wodną Šance, zagraża jakości wody, wywierając wielki wpływ na ilość zmywanego materiału z dróg leśnych, a także z dobrzy, które są naturalnym źródłem frakcji delikatnej (zawiesiny).

Metoda pracy

Poddano obserwacji zjawisko erozji spowodowanej wodą płynącą w wybranych kilku dorzeczach Beskidów Morawsko-Śląskich, m.in. Ostrawicy i jej dopływów, aż po ujście do zbiornika Šance (całkowita powierzchnia dorzecza z dopływami powyżej zapory wynosi 146 km²). Kształtowanie powierzchni przez wodę płynącą na tym obszarze było kartowane według wypracowanych znaków form [1] w skali 1:10 000, a zarazem codziennie dokonywano pomiarów zawiesiny metodą O. Stehlíka [14] i to w miejscu, gdzie Ostrawica wpada do zapory; zarejestrowano obszar zlewni o powierzchni 73 km². Analizy próbek dokonywano w katedrze geografii Fakultetu Pedagogicznego w Ostrawie, i to tym sposobem, że najpierw je wysuszano przy temperaturze 120 °C, a następnie ważono z dokładnością do 0,1 mg. Praca przedstawia rezultaty badań przeprowadzonych w roku hydrologicznym 1976; obserwację zawiesiny i kartowanie form erozyjnych planowano dokończyć w 1978 r. i dzięki temu dysponowano by wynikami trzyletniego badania, odzwierciedlającymi różne sytuacje hydrometeorologiczne i aktywność człowieka przy pracach leśnych, a to umożliwiłoby wyprowadzenie wniosków nie tylko o wpływach antropogenicznych na zawiesinę, lecz także o szybkości zanoszenia zapory wodnej Šance.

Zlewnia Ostrawicy pod względem budowy litologicznej leży w obrębie różnorodnych kompleksów fliszowych, przy czym przeważają łatwo wietrzejące łupki, które są głównym źródłem zawiesiny. Pomimo tego, że badany obszar jest w 90 % zalesiony, ma bardzo gęstą sieć debrzy (w wielu przypadkach aż $3,5 \text{ km km}^{-2}$) i dróg leśnych, które są zniszczone przez ciężki sprzęt mechaniczny do prac leśnych. Rozmiary erozji dokonanej przez wodę płynącą w zalesionych obszarach są według T. Gerlacha [6] 100-1000 razy mniejsze niż na glebach uprawnych. Las spełnia zatem prawie w 100 % funkcję ochrony przeciwoerozyjnej, z wyjątkiem okresów odwilży lub opadów o dużym nasileniu, kiedy to unoszona jest w ciekach wielka ilość zawiesiny, będącej wyłącznym produktem erozji liniowej debrzy i uszkodzonych dróg leśnych. Stosowanie w coraz większym stopniu ciężkich maszyn do prac leśnych mocno narusza nie tylko glebę leśną na obszarach, gdzie zwozi się drzewo (zwiększony spływ powierzchniowy wskutek zmniejszonego wsiąkania wody w glebę), lecz także na stokach, gdzie mechanizmy żłobią głębokie koleiny, stanowiące w czasie deszczów miejsca skoncentrowanego ścieku wody.

W okresie badań było stosunkowo sucho, a opady w porównaniu ze średnią wieloletnią były niższe o przeszło 20 %. Koncentracja obserwowanej w tym czasie zawiesiny była zmienna w zależności od sytuacji hydrometeorologicznej, a także od charakteru prac leśnych w dorzeczu. I tak np. w okresie bezdeszczowym od 7 VI do 11 VI 1976 koncentracja zawiesiny osiągała wartość $0,0244-0,2164 \text{ g l}^{-1}$, przy czym przepływy miały tendencję wyraźnie obniżającą się z $1,57 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ dnia 7 VI na $0,87 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ dnia 11 VI. W wyżej wymienionych dniach wskutek wielokrotnych przejazdów ciężkich mechanizmów przez bystrzyny i debrze zostało odniesione do zapory Šance 44,9 t zawiesiny, tj. 1,7 % całorocznej ilości, a 71 % zawiesiny miesiąca czerwca 1976. Podobnie także we wrześniu 1976 były wyraźnie stwierdzone 3 dni bez opadów ze zwiększoną zawartością zawiesiny od $0,0346$ do $0,0545 \text{ g l}^{-1}$, co stanowiło 11 t zawiesiny w ciągu tych trzech dni, a 21 % całomiesięcznej ilości zawiesiny. Trudno odróżnić naturalny i pośredni wpływ na wyniesienia z dorzecza znacznych ilości zawiesiny, dlatego że naruszone przez ciężki sprzęt drogi leśne jeszcze długo w czasie opadów dostarczają większej ilości zawiesiny,

Nimmo iż maszyny do prac leśnych w danym okresie nie pracują. Z analizy częstotliwości pojawiania się koncentracji zawiesiny w g l^{-1} była obliczona dla Ostrawicy metodą średniej ważonej wartość $0,0316 \text{ g l}^{-1}$; jest to bardzo wielka, aż dwukrotna wartość w porównaniu do ilości zawiesiny w innych częściach Beskidów Morawsko-Śląskich o podobnej rzeźbie terenu, gdzie w takim stopniu nie używano mechanizmów leśnych.

Tylko w jednym przypadku w czasie obserwacji wartość koncentracji zawiesiny sięgała przeszło 1 g l^{-1} , a to 23 VII 1976 wskutek nawałnego opadu regionalnego, kiedy to w dorzeczu zanotowano w dniach 22-23 VII 42 mm opadów, tj. 49 % całomiesięcznej sumy, a 23 VII ilość odprowadzonego z dorzecza materiału w postaci zawiesiny wynosiła 169 t, tj. 94 % miesięcznej, a 6,2 % rocznej ilości.

Wyraźne okresy opadów i roztopów w dużym stopniu wpływają na ilość zawiesiny. Jako przykład podać można okres od 1 IV - 6 IV 1976, kiedy to w czasie potężnych roztopów połączonych z opadami deszczu koncentracja zawiesiny i duży przepływ ($7-15 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$) spowodowały odniesienie 1384 t zawiesiny, tj. 95 % sumy kwietniowej, a 51 % całorocznej. W ciągu 6 dni było tak usunięte przeszło 50 % ilości całego hydrologicznego roku 1976. W tabeli 1 podano ilość zawiesiny w dniach, kiedy opady bądź były większe niż 1 mm, bądź nastąpiły odwilże czy też jedno i drugie.

Z tabeli 1 wynika, że w ciągu 40 dni roku hydrologicznego 1976, kiedy namierzono opady ponad 1 mm lub były roztopy, odniesiona część produktów erozji w dorzeczu Ostrawicy nad zaporą Śance stanowiła przeszło 89 % całorocznej ilości zawiesiny wspomnianego okresu.

Największa ilość zawiesiny została odprowadzona w czasie kwietniowych i majowych roztopów (1887 t, tj. 69,7 % całorocznej sumy) oraz lipcowych ulew (174,1 t, tj. 6,4 % całorocznej sumy). Skutki opadów i roztopów wyraźnie wystąpiły w grudniu 1975 i styczniu 1976 wskutek braku częściowo ochronnej funkcji roślinności; pod koniec okresu wegetacyjnego (wrzesień) były one mniej widoczne. Jeżeli porównamy ilości zawiesiny w dniach z opadami powyżej 10 mm i w dniach, kiedy były roztopy, to w pierwszym przypadku wynosił to 752,3 t, tj. 31,1 % ogólnej sumy zawiesiny, a w drugim 1594,3 t, tj.

Tabela 1

Przepływ zawiesiny w rzece Ostrawicy
przy ujściu do zapory Śance w dniach opadów i roztopów
(listopad 1975 - październik 1976)

Miesiąc	Liczba dni z opadami lub odwilżą	Zawiesina w t	Procent miesięcznej ilości zawiesiny
XI	9	6,0	35,0
XII	14	83,2	80,8
I	16	121,9	76,8
II	7	5,8	24,0
III	19	51,9	86,0
IV	20	1 444,0	99,2
V	11	443,8	83,2
VI	9	10,4	16,4
VII	10	174,1	96,9
VIII	9	29,4	82,3
IX	14	32,6	62,4
X	8	16,1	62,9
Razem	146	2 419,2	89,3

65,9 %. Resztę, czyli 3 % stanowi zawiesina, która ujawniła się (zebrała się) w dniach z opadami poniżej 10 mm. Wynika stąd, iż spośród naturalnych czynników oddziałujących erozyjnie przede wszystkim roztopy i długotrwałe opady o dużym nasileniu.

Wzrost przepływów w korycie po deszczach ulewnych i roztopach - powoduje niemal zawsze zwiększenie zawartości zawiesiny. Zależność ta wszakże jest bardzo skomplikowana, zwłaszcza tam, gdzie na rzeźbę terenu w dużej mierze wpływa człowiek i gdzie w wyniku zabiegów gospodarczych dochodzi do przyspieszonej erozji. Z reguły ilość zawiesiny, która została odprowadzona rośnie bardzo szybko w pierwszej fazie wzrostu przepływu, co odpowiada szybkiemu odnoszeniu naruszonej powierzchniowej części gleby leśnej na stokach i uwolnionej ziemi na drogach leśnych. Po skończeniu opadu lub roztopów spadek zawartości zawiesiny jest szybszy od spadku przepływu (tabela 2).

Tabela 2

Zmiany koncentracji zawiesiny i przepływów w rzece Ostrawicy
(Staré Hamry) w dniach opadów i roztopów w 1976 r.

Daty zapisów	Przepływy w $\text{m}^3 \text{ s}^{-1}$	Wskaźnik wzrostu przepły- wów	Koncen- tracja zawiesiny w g l^{-1}	Wskaźnik wzrostu koncen- tracji zawiesiny	Uwagi
9 I	1,020	1	0,0113	1	początek roztopów
12 I	1,780	1,7	0,0621	5,5	roztopy
13 I	7,760	7,6	0,0543	4,8	roztopy
14 I	4,880	4,7	0,1871	16,5	roztopy z deszczem
17 I	1,650	1,6	0,171	1,5	opady śniegu temperatura poniżej 0°C
28 III	0,740	1	0,0078	1	początek roztopów
31 III	3,160	4,3	0,1217	15,6	roztopy
2 IV	11,150	15,1	0,4015	51,5	roztopy
6 IV	15,040	20,3	0,1569	20,1	roztopy
15 IV	4,600	6,2	0,0092	1,2	koniec roztopów
20 VII	0,152	1	0,0173	1	początek opadów
22 VII	0,700	4,6	0,0290	1,7	duże opady regionalne
23 VII	1,780	11,7	1,0992	63,5	duże opady regionalne
25 VII	0,950	6,2	0,0225	1,3	koniec opadów

Tabela 3 przedstawia jak zróżnicowana była ilość zawiesiny odtransportowanej w roku hydrologicznym 1976 z dorzecza rzeki Ostrawicy do zapory wodnej Šance, w zależności od opadów, roztopów, używania ciężkich mechanizmów do prac leśnych i rodzajów użytkowania ziemi.

Tabela 3

Ilość unoszonej zawiesiny z dorzecza rzeki Ostrawicy (Staré Hamry) do zapory wodnej Šance w roku hydrologicznym 1976

Miesiące 1976 r.	Zawiesina w t	Przepływy w m ³ s ⁻¹	Opady w mm	Specyficzny odpływ zawiesiny w t km ⁻²	Procent całorocznej sumy zawiesiny
XI	17,3	0,27	43,7	0,24	0,64
XII	102,9	1,16	65,8	1,41	3,80
I	159,0	1,69	148,0	2,0	5,87
II	24,2	0,46	7,1	0,33	0,89
III	60,4	0,84	51,2	0,83	2,23
IV	1 455,5	5,52	33,0	19,95	53,72
V	533,6	2,12	122,5	7,31	19,69
VI	63,3	1,01	50,5	0,88	2,34
VII	179,6	0,39	135,2	2,46	6,63
VIII	35,7	0,56	59,8	0,49	1,32
IX	52,2	0,56	86,9	0,71	1,93
X	25,6	0,5	38,9	0,35	0,94
Razem	2 709,3	1,26	842,6	37,2	100,0

W okresie, kiedy opady o charakterze deszczów nawaalnych przekroczyły średnią wieloletnią (styczeń, maj, lipiec) oraz w czasie silnych roztopów (kwiecień) odtransportowane zostało 2327,7 t materiału, tj. 85,9 % całorocznej ilości zawiesiny. W tym okresie oprócz roztopów w kwietniu zanotowano także przeszło 52 % opadu w roku hydrologicznym 1976.

Biorąc pod uwagę powierzchnię dorzecza po przekrój Staré Hamry (72,96 km²), ogólna ilość zawiesiny w roku odzwierciedla prze-

ciągły roczny ubytek gleby z całego obszaru zlewni (0,023 mm). Jeżeli można uważać zalesiony teren za obszar o zerowym spływie powierzchniowym [6,7], to zawiesina dostarczana jest tylko z 10 % powierzchni dorzecza, gdyż 90 % powierzchni tego obszaru stanowią lasy. To by znaczyło ubytek 0,23 mm gleby rocznie (wartość stosunkowo wysoka). Z obserwacji w innej części Beskidów Morawsko-Sląskich (dorzecze rzeki Morávky) wynika, iż zawiesina, praktycznie biorąc, pochodzi z debrzy, a przede wszystkim z uszkodzonych dróg leśnych, które w tym dorzeczu stanowią 1,5 % jego powierzchni. Ogranicza to obszar, z którego odnoszona jest zawiesina do cieków powierzchniowych, a odnoszenie materiału po opadzie nawałnym lub roztopach połączone jest z wyraźnymi zmianami morfologicznymi debrzy, przede wszystkim zaś dróg leśnych. Debrze i uszkodzone drogi leśne na stokach, nie wyłączając tych z wyraźnymi żłobkami erozyjnymi w dorzeczu Ostrawicy nad zaporą Šance, pokrywają 3 % powierzchni obszaru dorzecza, co wynosi po przekrój Šance (Staré Hamry) 2,2 km². Ubytek z tego obszaru, na podstawie wyżej wymienionych danych, równa się prawie 0,8 mm funduszu glebowego rocznie, co w klasyfikacji Zachara [17] określono jako średni stopień erozji. Pomimo że opady w danym okresie (1976) były o 20 % niższe w porównaniu ze średnią wieloletnią, należy uważać daną wartość za bardziej reprezentatywną dla dolnej granicy ubytków glebowych.

Profil „Staré Hamry rzeki Ostrawicy znajduje się nad ujściem tego cieku do zapory wodnej Šance, która zaopatruje okręg ostrawski w wodę do picia. Zbiornik ten, którego objętość wynosi niemal 64 mln m³ wody ma swoje bezpośrednie dopływy, a powierzchnia ich dorzecza wynosiła przeszło 146 km². Warunki geologiczno-pedologiczne i klimatyczne tychże, łącznie z wykorzystaniem gospodarczym, są takie same dla całego dorzecza, dlatego też specyficzny odpływ zawiesiny dla całego dorzecza wartości 32,1 t km⁻² w obserwowanym okresie jest reprezentatywny, a całkowita ilość zawiesiny odtransportowanej do zapory (przyjmując powyższy wskaźnik) wyniosłaby w 1976 r. 5435 t. Z obserwacji w dorzeczu rzeki Morávky w 1976 r. wynika, iż w tym samym okresie czasu osadzało się w zaporze 40 % przyniesionej zawiesiny, co by oznaczało, iż w zbiorniku wody do picia Šance w roku hydrologicznym 1976 zebrano się prawie 2174 t zawiesiny, tj. 1359 m³ delikatnej frakcji (blisko 2·10⁻³ całkowitej objętości zapory).

Z porównania zwiększonej zawartości zawiesiny w rzecz Ostrawicy w okresach działania w dorzeczu ciężkiego sprzętu mechanicznego (do odciągania drzew, prac ziemnych, regulowania debris i bystrzyn) można wywodzić, iż bezpośredni wpływ antropogeniczny na dany obszarze stwierdzony był w 132 dniach, czyli 36 % dni roku hydrologicznego 1976. Jeżeli zawartość zawiesiny przewyższała $0,015 \text{ g l}^{-1}$, bezpośredni wpływ czynności człowieka można było wykazać w 83 % przypadków. Pośrednich wpływów czynności gospodarczej w dorzeczu nie można dokładnie obliczyć dlatego, gdyż objawiała się ona nie w trakcie prac leśnych, ale w czasie opadów, gdy z dróg leśnych uszkodzonych przez ciężkie pojazdy odciekała bardziej zamącona woda niż z nie uszkodzonych.

Zakończenie

Ilość zawiesiny unoszonej w ciekach dorzecza rzeki Ostrawicy i osadzanej w zaporze wodnej Śance uwarunkowana jest tak przez naturalne czynniki, jak i antropogeniczne. Istotnym faktorem, który wpływa na całkowite odnośnienie zawiesiny z obszarów zalesionych są wyjątkowe sytuacje meteorologiczne, przede wszystkim nawalne opady w czasie burzy, długotrwałe opady regionalne i roztopy. Ilość zawiesiny rośnie w zależności od gęstości sieci uszkodzonych dróg leśnych, na których pracują ciężkie maszyny do odciągania drzew. Naruszają one strukturę gleby leśnej i stwarzają dogodne warunki do tworzenia się żłobków erozyjnych na stokach i drogach, a te z kolei przyspieszają odpływ wody i potęgują jej działalność erozyjną. W roku hydrologicznym 1976 pomimo niższego opadu procesy erozyjne były bardzo silne, o czym świadczy wysoki ubytek gleby w dorzeczu Ostrawicy, wynoszący $37,2 \text{ t km}^{-2}$. Przy przeliczeniu na powierzchnię debris i uszkodzonych dróg leśnych straty równają się niemal $0,8 \text{ mm}$ za rok; można to uważać za dolny kres erozji i trzeba przypuszczać, iż przez normalny, a przede wszystkim wilgotny rok, przy takiej samej aktywności gospodarczej w dorzeczu ubytki gleby będą istotnie większe.

Literatura

1. D u z e k L., Degradace reliéfu proudící vodou v Příborské pahorkatině a jejím jižním zázemí, "Sborník prací Pedagogické fakulty v Ostravě", Praha 1977, ř. E-6.
2. B u z e k L., Příspěvek ke studiu současných morfogenetických procesů v povodí Morávky, "Sborník prací Pedagogické fakulty v Ostravě", Praha 1977, ř. E-7.
3. D u z e k L., The relation of erosion by running water to hydro-meteorological situations and dissection of relief (on the example of small drainage basins in the northern foreland of the Flysch Carpathians), "International Geography" 1976, nr 12, s. 13-17, Moskva.
4. C o l m a n E.A., Vegetation and watershed management, New York 1953.
5. Eroze proudící vodou v povodí Ondřejnice (Podbeskydská pahorkatina) /Aut./ Buzek L. a kol., "Sborník Čsl. spol. zem.", Praha 1976, nr 81, s. 254-265.
6. G e r l a c h T., Współczesny rozwój stoków w dorzeczu górnego Grajczarka, "Prace Geograficzne" 1966, nr 52.
7. G e r l a c h T., Współczesny rozwój stoków w polskich Karpatach fliszowych, "Prace Geograficzne" 1976, nr 122.
8. H u d s o n H., Soil Conservation, London 1971.
9. I s a j e v Z. D., Vlijanie vyrobočnych rubok i trelevi lesa na fizičeskie svojstva i eroziju počv. Trudy sektora eroziji, nr 3, Baku 1965.
10. M a f a n B., L h o t a O., Povrchový odtok v lese a bezlesí, "Sborník ČSAZV" Praha 1954, č. 4 B.
11. M e g a h a n W.F., Logging, Erosion, Sedimentation - are they dirty words? "Journal of Forestry", Cleveland 1972.
12. Potenciální eroze na území Příborské pahorkatiny, /Aut./ Buzek L. a kol., "Sborník prací Pedagogické fakulty v Ostravě" Praha 1974 ř. E-4,
13. S t u p i k J., Zróżnicowanie spływu powierzchniowego na fliszowych stokach górskich, Warszawa 1973, ser. Dokumentacja Geograficzna, z. 2.
14. S t e h l i k O., Wasserprobegentnahmegerät zur Feststellung der Schwebstoffmenge, "Zprávy GÚ ČSAV" Brno 1969, t. 6.
15. T l a t k a A., Transport zawiesiny w rzece Rudawie, "Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego" 166, Prace Geograficzne 1967, z. 16.
16. V á l e k Z., Výzkum vlivu lesa na odtok vod v povodích Kychové a Zdechovky, "Vodní hospodářství", Praha 1953.
17. Z a c z a r D., Erozia wody, SAV, Bratislava 1970.
18. Z e l e n ý V., Vliv hospodaření v lesích na vodní režim v malých povodích. Sborník přednášek, Dům techniky ČVTS, Ostrava 1972.

19. Z e l e n ý V., Vliv hospodářských zásahu v lesních porostech na erozi pudy. Výzkumná zpráva VÚM, Praha 1975.
20. Z e l e n ý V., Vliv lesa na odtok vod a erozi, Praha 1963, ser. Disertační práce, VÚM.
21. Z e l e n ý V., Vliv pěstebních a těžebních zásahu v lese na odtok vody, "Archiv VÚM", Praha 1971.
22. Z e l e n ý V., Vodohospodářský význam lesu na příkladu beskydských experimentálních povodí. Vědecké práce VÚHL, Zvo-
len 1974.
23. Z e l e n ý V., Výzkum vodní bilance z hlediska zakmenění, "Lesnické" Práce, Praha 1953.

STAN BADAŃ SZATY ROŚLINNEJ OSI ODRY

Celem opracowania jest przedstawienie w jakim stopniu zbadano florę i zbiorowiska roślin wyższych na obszarze osi Odry. Wśród różnych elementów biologicznych składających się na krajobraz rośliny wyższe spełniają bardzo ważną rolę. Stan zachowania roślinności, jak również rodzaj szaty roślinnej są doskonałymi wskaźnikami stopnia ingerencji człowieka w dany otoczeniu. Z tego też względu dokładne poznanie aktualnego rozmieszczenia roślinności jest niezbędnym celem wykonania opracowań mających na uwadze racjonalne zagospodarowanie osi Odry.

W niniejszym artykule uwzględniono tylko te publikacje, które ukazały się drukiem w ostatnim 30-leciu i dotyczą w całości lub w części flory albo zbiorowisk roślinnych obszaru przylegającego do rzeki Odry.

Wiadomości na temat roślinności osi Odry znajdują się w 244 publikacjach, z tym że tylko 71 opracowań poświęconych jest wyłącznie terenom nadodrzańskim, natomiast większa część pozycji obejmuje wyniki badań przeprowadzonych na większym obszarze łącznie z przybrzeżem Odry. Zgromadzony materiał pozwala na stwierdzenie, że stopień poznania szaty roślinnej osi Odry jest niewystarczający i nierównomierny. Konstatuje się także, że stosunkowo lepiej zbadana jest flora natomiast znajomość zbiorowisk roślinnych, które bardzo celnie i wyczerpująco charakteryzują krajobraz, jest znikoma.

Brak szeregu danych powoduje, że dotychczas ukazało się stosunkowo mało publikacji, które omawiają syntetycznie problemy geobotaniczne osi Odry [6, 85, 191, 226, 227, 228]. Zaledwie jedna publikacja [228] dotyczy ogólnej charakterystyki florystycznej omawianego terenu. Jest ona zresztą oparta na danych międzywojennych i obecnie wymaga licznych uzupełnień na skutek znacznych zmian spowodowanych działalnością człowieka. Do tej grupy publikacji należą również

opracowania na temat charakterystyki drzewostanów parkowych [6]
oraz zbiorowisk łąkowych [191], a także na temat problemów ochrony
przyrody [227], zwłaszcza projektowanej sieci rezerwatów [85, 226].

O niektórych gatunkach roślin istnieją obecnie bardzo szczegółowe
dane uwzględniające rozmieszczenie ich na terenie całego kraju,
w tym także na terenie osi Odry, oraz zróżnicowanie systematyczne.
Materiały te są bardzo cenne, pomocne podczas badań fitosocjologi-
cznych. Dotychczas opracowano rozmieszczenie następujących gatun-
ków: miłorzęb dwuklapowy - *Ginkgo biloba* L. [213], kasztan jadalny
- *Castanea sativa* Mill. [5], szczaw gajowy - *Rumex sanguineus* L.
[55], szczaw omszony - *Rumex confertus* Willd. [219], tyszczec baldachogronowy - *Gypsophila fastigiata* L. [230], goździk płaskowy - *Dianthus arenarius* L. [231], czerwiec wielowłokowy - *Scleranthus polycarpus* Torner. [79], goździeniec okółkowy - *Illecebrum verticillatum* L. [234], ziarnopłon wiosenny - *Ficaria verna* Huds. ssp. *calthifolia* (Rchb.) Vel. [216], kokorycz żółta - *Corydalis lutea* DC. [233], wiśnia czereśnia - *Cerasus avium* (L.) Moench. [83], nostrzyk indyjski - *Mellilotus indicus* (L.) All. [221], nostrzyk nadwołżański - *Mellilotus wolgicus* Poir. [221], koniczyna bonana - *Trifolium bonannii* Presl. [164], ostrołódka kosmata - *Oxytropis pilosa* (L.) DC. [76], niecierpek roylea - *Impatiens roylei* Walp. [233], jarzianka większa - *Astrantia maior* L. [158], biedrzyńiec czarny - *Pimpinella nigra* Willd. [67], barszcz syberyjski - *Heracleum sibiricum* L. [64, 65], barszcz zwyczajny - *Heracleum sphondylium* L. [64, 65], świerżbek korzenny - *Chaerophyllum aromaticum* L. [157], gruszyczka średnia - *Pyrola media* Sw. [90], pomocnik baldaszkowy - *Chimaphila umbellata* (L.) Barton. [4], mącznica lekarska - *Arctostaphylos uva-ursi* L. [66], lilia bluszczokowata - *Linaria cymbalaria* [L.] Mill. [233], przetacznik cienkolistny - *Veronica filiformis* L. [163], przetacznik lśniący - *Veronica polita* Fr. [220], przetacznik rolny - *Veronica agrestis* L. [220], przetacznik ćmy - *Veronica opaca* Fr. [220], naparstnica purpurowa - *Digitalis purpurea* L. [44], tusztoz pospolity - *Pinguicula vulgaris* L. [240], tusztoz alpejski - *Pinguicula alpina* L. [240], mączniak grzebleniasty - *Elsholtzia patrinii* (Lep.) Garcke. [199], uczepek amerykański - *Bidens melanocarpus* Wieg. [218], amirka górską - *Arnica montana* L. [229], papawa różyczkolistna - *Crepis praemorsa* (L.) Tsch. [56], turzyca stopowata - *Carex pediformis* C.A. Mey. [215] i perz nadmorski - *Agropyron litorale* (Host.) Dum. [81].

W podobny sposób opracowano również aktualne rozmieszczenie niektórych rodzajów, jak: szarłat - *Amaranthus* L. /62, 63/, rzęś - *Callitriche* L. /160/, dymnka - *Fumaria* L. /232/, kurzyślad - *Anagallis* L. /96/, niezapominajka - *Myosotis* L. /200/, pszeniec - *Melampyrum* L. /86/, pływacz - *Utricularia* L. /238, 243/, ożanka - *Teucrium* L. /70/, macierzanka - *Thymus* L. /161/, przytulla - *Gallium* L. /100/, kozłek - *Valeriana* L. /172/, przymiotno - *Erigeron* L. /162/, bylca - *Artemisia* L. /244/, ponikło - *Eleocharis* R.Br. /239/, ciборowate - *Cyperoidea* L. /242/ oraz gatunki charakterystyczne dla grądu /159/, jak również dla świetlistej dąbrowy /75/. Wymienione publikacje, jak można się zorientować z powyższego przeglądu, obejmują opracowania gatunków rodzimych, a także antropofitów, dzięki czemu dają pewien pogląd na stopień zachowania niektórych elementów oraz zmian zaistniałych pod wpływem działalności człowieka.

Szeręg danych na temat rozmieszczenia roślin na obszarze osi Odry znajduje się również w publikacjach omawiających wyniki badań przyrodniczych w poszczególnych regionach, przez które przepływa rzeka. Najwięcej prac dotyczy flory regionu śląskiego, a więc górnego i częściowo środkowego biegu Odry. Do takich należą opracowania na temat flory Opola /143, 145-147, 235/, Brzegu /45, 47, 193/ i Wrocławia /138, 169, 170/. Dwie publikacje /131, 176/ dają syntetyczny obraz flory obszarów osi Odry oraz innych ziem śląskich, na podstawie badań przeprowadzonych do roku 1960. Znacznie więcej opracowań dotyczy flory różnych obszarów, w tym również wzdłuż osi Odry /1, 1, 26-36, 46, 68-74, 94, 99, 105, 107, 111, 114-121, 127, 132-137, 140, 141, 142, 144, 149, 151, 168, 171, 173, 175, 177, 179-188, 203-206, 208-210, 212, 214, 225/.

W porównaniu z powyższymi danymi, uderzająco mało wykonano badań dotyczących zbiorowisk roślinnych. Zbiorowiska antropogeniczne, występujące w niektórych miastach położonych wzdłuż osi Odry były przedmiotem kilku publikacji /97, 150, 152, 174, 223/, natomiast zespoły naturalne badane były jedynie fragmentarycznie, podczas opracowań określonych obszarów. Liczba tego typu prac jest znikoma /109-111, 113, 139/ i przeważnie dotyczy zbiorowisk leśnych. Podobne opracowania flosocjologiczne w części tylko dotyczące osi Odry /1, 202, 207, 211, 222/ obejmują zbiorowiska antropogeniczne, w tym przeważnie polne.

Kilka innych publikacji poświęcono problemom ochrony przyrody

oraz wynikiem badań florystycznych na obszarze istniejących nad Odrą rezerwatów przyrody /104, 106, 112, 116, 120, 130, 148, 170/. Opracowania te nie wyczerpują jednak zagadnienia, ponieważ nie zawierają propozycji racjonalnej sieci obiektów godnych ochrony ze względu na zachowane wartości krajobrazowe.

Najmniej opracowań charakteryzuje roślinność Ziemi Lubuskiej. Z tego terenu opublikowano zaledwie jedną pracę /122/ dotyczącą osi Odry w jej środkowym biegu, oraz kilka opracowań florystycznych /7, 8, 54, 95, 153-156, 217, 241/ na temat badań regionalnych, zawierających także fragmentaryczne dane o rozmieszczeniu niektórych gatunków roślin na obszarze wzdłuż osi Odry. Znikoma jest również liczba studiów zbiorowisk roślinnych /59, 155, 156/. Te ostatnie dotyczą wyłącznie zbiorowisk ciepłolubnych, natomiast brak tu opracowań o roślinności leśnej, zaroślowej i łąkowej, która wzdłuż osi Odry występuje stosunkowo często. Jedna publikacja /50/ omawia wyniki badań florystycznych w rezerwatach. Brak również sugestii dotyczących racjonalnej sieci rezerwatów w odpowiednich opracowaniach.

Nieco wnikliwiej, dokładniej zbadano szatę roślinną wzdłuż osi Odry na Pomorzu Szczecińskim, zwłaszcza jeżeli chodzi o poznanie zbiorowisk roślinnych. Szereg publikacji omawia wyniki badań florystycznych w miastach tego obszaru /10, 12, 14, 16, 22, 23, 37, 38, 41, 49, 57, 100, 102, 103, 123-126, 194-196, 224/. Prace te charakteryzują zarówno florę rodzimą, jak i analizują gatunki obce na stanowiskach synantropijnych. Oprócz tych publikacji, wiele innych /3, 9, 19, 25, 39, 40, 51, 53, 77, 82, 88, 91, 92, 95, 98, 101, 129, 190, 192, 197, 198, 201, 236, 237/ wymienia stanowiska niektórych gatunków z obszaru wzdłuż osi Odry. Są to opracowania prezentujące wyniki badań florystycznych na obszarach większych, nie tylko wzdłuż osi Odry, ale np. na całym Pomorzu i Ziemi Lubuskiej.

Kilka publikacji omawia różne zbiorowiska roślinne /51, 53, 189/, podając ich syntetyczną charakterystykę. Inne jeszcze przedstawiają szczegółowe wyniki badań nad zespołami roślinnymi wzdłuż osi Odry lub na większym powierzchniowo terenie. Na Pomorzu Szczecińskim najlepiej poznane zostały zbiorowiska leśne /10, 15, 17, 18, 20, 24, 165, 194/ oraz roślinności ciepłolubnej /9, 21, 22, 43, 58, 60, 61, 166, 167/. Również dobrze poznano roślinność torfowiskową /87, 89, 90/, która w tym rejonie jest jeszcze na ogół dobrze zachowana.

Stosunkowo wysoki jest stan wiedzy o rezerwatach przyrody pod

względem florystycznym. Oprócz opracowań o charakterze syntetycznym [51, 52, 53, 93], opublikowano z osobna wyniki badań nad rezerwatami leśnymi [11, 13], torfowiskowymi [84], i roślin kserotermicznych [21, 22, 23, 43, 48, 58].

Powyższy przegląd badań wykonanych w latach 1946-1975 daje podstawy do stwierdzenia, że poznanie flory na terenach wzdłuż osi Odry jest niedostateczne, zwłaszcza na odcinku Ziemi Lubuskiej, a wiedza o zbiorowiskach roślinnych jest bardzo fragmentaryczna. Niektóre zbiorowiska np. łąkowe, zaroślowe lub samych brzegów rzeki prawie w ogóle nie były przedmiotem badań. Taki stan nie pozwala na opracowanie charakterystyki botanicznej osi Odry, która z kolei mogłaby stanowić podstawę właściwej charakterystyki fizjograficznej, niezbędnej w planowaniu racjonalnego zagospodarowania wymienionego obszaru.

Celem uzyskania kompletnych danych o szacie roślinnej wzdłuż osi Odry należy, wykorzystując dotychczasowe wyniki badań, przeprowadzić na całym obszarze szczegółową inwentaryzację flory oraz wykonać badania fitosocjologiczne, obejmujące wszystkie zbiorowiska, zarówno naturalne jak i antropogeniczne.

Wykonane badania pozwoliłyby na szczegółową charakterystykę geobotaniczną terenów wzdłuż osi Odry oraz ocenę stopnia zachowania naturalnej szaty roślinnej, kierunków synantropizacji oraz stanu odporności poszczególnych obszarów na działalność człowieka. Umożliwiłyby również opracowanie racjonalnej sieci obiektów, które należy poddać ochronie ze względu na ich walory przyrodnicze i turystyczno-rekreacyjne. Jednocześnie wskazałyby obszary nadmiernie zniszczone działalnością ludzką i wymagające zabiegów rekultywacyjnych, celem przywrócenia im pożądanego równowagi biologicznej.

Literatura

1. Anioł - Kwiatkowska J., Flora i zbiorowiska synantropijne Legnicy, Lubina i Polkowic, "Acta Universitatis Wratislaviensis" 1974, Prace Botaniczne 19, s. 3-152.
2. Anioł J., Pender K., Materiały do flory Śląska, [cz.]
3. Flora okolic Legnicy, "Acta Universitatis Wratislaviensis" 1971, Prace Botaniczne 12, s. 3-27.
3. Dalcerkiewicz S., Zapiski florystyczne z Pomorza Szczecińskiego, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1971, t. 24, s. 253-255.
4. Boratyński A., *Chimaphila umbellata* (L.) Barton w Polsce, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1974, P. 3, s. 319-332.
5. Browicz K., Kasztan jadalny (*Castanea sativa* Mill.) w Polsce, "Rocznik Dendrologiczny" 1973, z. 27, s. 5-27.
6. Browicz K., Bugała W., Ważniejsze drzewa i krzewy w niektórych parkach Polski Zachodniej, "Rocznik Dendrologiczny" 1952, z. 8, s. 321-352.
7. Browicz K., Bugała W., Parki województwa zielonogórskiego, "Przyroda Polski Zachodniej" 1957, nr 1, s. 29-46.
8. Bugała W., Spostrzeżenia dendrologiczne na terenie ważniejszych parków województwa zielonogórskiego. Prace Zakładu Dendrologii i Pomologii w Kórniku za rok 1952, 1952, s. 80-115.
9. Celiński F., Pontyjskie zbocza koło Grądźca nad jeziorem Miedwie, "Chrońmy przyrodę ojczystą" 1953, nr 3, s. 56-62.
10. Celiński F., W obronie Puszczy Bukowej pod Szczecinem, "Chrońmy przyrodę ojczystą" 1953, nr 2, s. 25-34.
11. Celiński F., Projektowane rezerваты leśne w Puszczy Bukowej pod Szczecinem, "Chrońmy przyrodę ojczystą" 1955, nr 4, s. 3-15.
12. Celiński F., Zabytkowe drzewa Puszczy Bukowej pod Szczecinem, "Rocznik Dendrologiczny" 1956, z. 11, s. 445-460.
13. Celiński F., Turzyca zgrzeblowata (*Carex strigosa* Host.) w rezerwach Puszczy Bukowej pod Szczecinem, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1960, t. 6, s. 159-171.
14. Celiński F., Flora roślin naczyniowych Puszczy Bukowej pod Szczecinem, "Sprawozdania Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk za III i IV kwartał 1961", 1961, nr 2, s. 76-78.
15. Celiński F., Zespoły leśne Puszczy Bukowej pod Szczecinem, "Monographiae Botanicae" 1962, vol. 13, s. 3-208.
16. Celiński F., Rośliny naczyniowe Puszczy Bukowej pod Szczecinem, "Prace Komisji Biologicznej PTPN" 1964, z. 29, s. 3-189.
17. Celiński F., Mapa zespołów leśnych Puszczy Bukowej pod Szczecinem, Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, "Prace Komisji Biologicznej PTPN" 1965, z. 30.

18. Celiński F., Acidophilous Forests od "Puszcza Bukowa" near Szczecin, "Ekologia Polska" 1965, Seria A, nr 3, s. 195-226.
19. Celiński F., Notatki florystyczne z Pomorza Szczecińskiego, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1967, t. 20, s. 153-154.
20. Celiński F., Filippek M., Lasy w Motylowie, "Sylvan" 1956, nr 11, s. 51-57.
21. Celiński F., Filippek M., Rezerwat leśno-stepowy w Bielinku nad Odrą, "Ochrona Przyrody" 1957, R. 24, s. 221-271.
22. Celiński F., Filippek M., Flora i zespoły roślinne leśno-stepowego rezerwatu w Bielinku nad Odrą, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1958, t. 4, s. 5-198.
23. Celiński F., Filippek M., Inwentarz zabytkowych drzew i krzewów rezerwatu w Bielinku nad Odrą, "Przyroda Polski Zachodniej" 1959, nr 3, s. 79-93.
24. Celiński F., Kraska M., Wpływ panujących wiatrów i wystawy na kształtowanie się siedlisk leśnych Puszczy Bukowej pod Szczecinem, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1969, t. 22, s. 53-67.
25. Celiński F., Kwarta Cz., Materiały florystyczne z Pomorza Szczecińskiego, "Badania Fizjograficzne na Polską Zachodnią" 1962, t. 10, s. 313-316.
26. Ciaciura M., Notatki florystyczne ze Śląska, "Kwartalnik Opolski. Zeszyty Przyrodnicze" 1962, nr 2, s. 87-89.
27. Ciaciura M., Notatki florystyczne ze Śląska, "Zeszyty Przyrodnicze" 1964, nr 4, s. 121-124.
28. Ciaciura M., Notatki florystyczne ze Śląska za rok 1962, "Zeszyty Przyrodnicze" 1965, nr 5, s. 163-170.
29. Ciaciura M., Materiały zielnikowe z Scrophulariaceae, Rubiaceae, Caprifoliaceae, Adoxaceae, Valerianaceae, Dipsacaceae i Campanulaceae, "Zeszyty Przyrodnicze" 1965, nr 5, s. 19-28.
30. Ciaciura M., Nowe stanowiska roślin rzadkich na Śląsku zebrane w 1963 r. "Zeszyty Przyrodnicze" 1966, nr 6, s. 57-64.
31. Ciaciura M., Materiały zielnikowe z Compositae, cz. 2, "Zeszyty Przyrodnicze" 1968, nr 8, s. 3-13.
32. Ciaciura M., Ciekawsze gatunki roślin naczyniowych Śląska zebrane w 1965 r. "Zeszyty Przyrodnicze" 1970, nr 10, s. 45-57.
33. Ciaciura M., Notatki florystyczne ze Śląska za rok 1964, "Zeszyty Przyrodnicze" 1972, nr 12, s. 25-34.
34. Ciaciura M., Notatki florystyczne o rodzaju Alchemilla L. na Śląsku, "Zeszyty Przyrodnicze" 1972, nr 12, s. 51-54.
35. Ciaciura M., Notatki florystyczne ze Śląska za rok 1967, "Zeszyty Przyrodnicze" 1973, nr 13, s. 23-32.

36. C i a c i u r a M., K o w a l T., Nowe stanowiska roślin rzadkich na Śląsku, "Zeszyty Przyrodnicze" 1964, nr 4, s. 125-134.
37. Ć w i k l i Ń s k i E., Rzadsze rośliny Szczecina, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1965, P. 1, s. 3-5.
38. Ć w i k l i Ń s k i E., Nowy dla Polski gatunek wiesiołka - *Oenothera annophila* Focke, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1967, P. 1, s. 51-53.
39. Ć w i k l i Ń s k i E., Neofity terenów kolejowych województwa szczecińskiego, "Materiały Zakładu Fitosocjologii Stosowanej Uniwersytetu Warszawskiego" 1968, nr 25, s. 125-137.
40. Ć w i k l i Ń s k i E., Notatki florystyczne z województwa szczecińskiego, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1969, t. 23, s. 261-263.
41. Ć w i k l i Ń s k i E., Flora synantropijna Szczecina, "Monographiae Botanicae" 1970, vol. 33, s. 3-103.
42. Ć w i k l i Ń s k i E., Notatki florystyczne z województwa szczecińskiego, cz. 2, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1971, t. 24, s. 247-251.
43. Ć w i k l i Ń s k i E., Przenikanie gatunków synantropijnych do zbiorowisk stepowych w rezerwacie Bielinek nad Odrą, "Phytocoenosis" 1972, vol. 1, cz. 4, s. 273-282.
44. C y u n e l E., Występowanie *Digitalis purpurea* L. w Polsce, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1965, P. 3, s. 357-362.
45. C z a j k o w s k i J., Roślinność drzewiasta miasta Brzegu, "Rocznik Dendrologiczny" 1964, z. 18, s. 231-245.
46. C z a j k o w s k i J., Roślinność drzewiasta parków podworskich powiatu brzeskiego, "Rocznik Dendrologiczny" 1965, z. 19, s. 249-256.
47. C z a j k o w s k i J., Drzewa i krzewy miasta Brzegu, Wrocław 1967.
48. C z e c z o t t o w a H., O rezerwacie leśno-stepowym w Białku nad Odrą, "Chrońmy przyrodę ojczystą" 1948, nr 4, s. 3-11.
49. C z e k a l s k i M., Obserwacje nad naturalnym odnawianiem się niektórych gatunków drzew i krzewów obcego pochodzenia w Szczecinie, "Rocznik Dendrologiczny" 1971, z. 25, s. 147-151.
50. C z u b i Ń s k i Z., Rezerваты przyrody na Ziemi Lubuskiej, "Przegląd Wielkopolski" 1946, nr 2, s. 7-8.
51. C z u b i Ń s k i Z., Zagadnienia geobotaniczne Pomorza, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1950, t. 2, s. 439-458.
52. C z u b i Ń s k i Z., O racjonalną sieć rezerwatów przyrody Pomorza, "Chrońmy przyrodę ojczystą" 1951, nr 7, s. 13-40.
53. C z u b i Ń s k i Z., O pierwotnej szacie roślinnej Pomorza Zachodniego, jej badania i ochronie [W:] Pomorze Zachodnie, pod red. K. Ślińskiego, s. 38-59.

54. D e n i s i u k Z., Materiały do znajomości flory Wielkopolski i Ziemi Lubuskiej, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1964, t. 14, s. 151-162.
55. D z w o n k o Z., Rumex sanguineus L. w Polsce, "Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego" 1974, Prace Botaniczne nr 2, s. 7-24.
56. F i k l e w i c z - S o b s t y l G., Rozmieszczenie *Crepis praemorsa* /L./ Tausch. w Polsce, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1966, t. 18, s. 233-244.
57. F i l i p e k M., Kserotermiczne wzgórza pod Nawodną koło Chojny, "Przyroda Polski Zachodniej" 1959, nr 2, s. 244-253.
58. F i l i p e k M., Projektowany rezerwat leśno-stepowy pod Raduniem nad Odrą, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1960, t. 6, s. 121-130.
59. F i l i p e k M., Roślinność kserotermiczna okolic Górzyc pod Kostrzynem nad Odrą, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1962, t. 10, s. 205-213.
60. F i l i p e k M., Kserotermiczne zespoły murawowe nad dolną Odrą i Wisłą na 11 zbiorowisk pokrewnych, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1974, t. 27, s. 182-205.
61. F i l i p e k M., Murawy kserotermiczne regionu dolnej Odry i Warty, "Prace Komisji Biologicznej PTPN" 1974, t. 38, s. 3-110.
62. F r e y A., Rozprzestrzenianie się niektórych gatunków z rodzaju *Amaranthus* L. w Polsce, "Materiały Zakładu Fitosocjologii Stosowanej Uniwersytetu Warszawskiego" 1971, nr 27, s. 291-298.
63. F r e y A., Rodzaj *Amaranthus* L. w Polsce, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1974, P. 2, s. 143-201.
64. G a w ł o w s k a M., *Heracleum sphondylium* L. i *Heracleum sibiricum* L. na ziemiach polskich, "Dissertationes Pharmaceutici" 1956, nr 7, s. 141-164.
65. G a w ł o w s k a M., Badania nad rozmieszczeniem *Heracleum sphondylium* L. i *H. sibiricum* L. w Polsce, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1957, P. 1, s. 61-68.
66. G a w ł o w s k a M., Macznica lekarska *Arctostaphylos uva-ursi* L. w Polsce, jej zasoby i ochrona, "Ochrona Przyrody" 1964, R. 30, s. 23-50.
67. G a w ł o w s k a M., *Pimpinella nigra* Willd. w Polsce, cz. 5, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1969, P. 1, s. 49-57.
68. G i l l o w s k i J., J o ś m a n M., Przewodnik po województwie opolskim, Warszawa 1975.
69. G ł o w a c k i Z., Notatki florystyczne z powiatu wołowskiego, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1962, P. 2, s. 119-129.
70. G ł o w a c k i Z., Materiały florystyczne z powiatów Góra, Kamienna Góra, Środa Śląska, Wałbrzych, "Kwartalnik Opolski. Zeszyty Przyrodnicze" 1962, nr 2, s. 109-114.
71. G ł o w a c k i Z., Materiały florystyczne z powiatu wołowskiego /Dolny Śląsk/, "Zeszyty Przyrodnicze" 1965, nr 5, s. 141-162.

72. G ł o w a c k i Z., Notatki florystyczne z powiatu wołowskiego, cz. 2, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1967, P. 4, s. 383-392.
73. G ł o w a c k i Z., Materiały do znajomości rozmieszczenia gatunków rodzaju *Alchemilla* L. na Dolnym Śląsku, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1969, P. 4, s. 429-430.
74. G ł o w a c k i Z., Notatki florystyczne z powiatu wołowskiego (Dolny Śląsk), cz. 3, "Zeszyty Przyrodnicze" 1973, nr 13, s. 41-47.
75. G ó r s k a M., Materiały do rozmieszczenia ważniejszych składników świetlistej dąbrowy (*Potentilla albae* - *Quercetum*) w Polsce Niżowej, "Prace Komisji Biologicznej PTPN" 1960, t. 32 (4), s. 3-121.
76. G ó r s k a M., Rozmieszczenie *Oxytropis pilosa* (L.) DC. w Polsce Niżowej, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1969, t. 22, s. 113-124.
77. G r i n n U., J a s n o w s k a J., Turzyca ptasie łapki (*Carex ornithopoda*) na Pomorzu, "Przyroda Polski Zachodniej" 1971, nr 9, s. 20-31.
78. G r z y b e k J., Występowanie gatunków rodzaju *Teucrium* L. w Polsce i krajach ościennych, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1969, P. 2, s. 153-171.
79. G u z i k o w a M., *Scleranthus polycarpus* Torner w Polsce i na obszarach sąsiednich, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1964, P. 4, s. 499-506.
80. G u z i k o w a M., Występowanie gruszycki pośredniej (*Pyrola media* Sw.) w Polsce i jej rozmieszczenie ogólne, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1971, P. 4, s. 505-512.
81. H a n s e n A., *Agropyron litorale* (Host.) Dum. und ihre Hybride mit *A. junceum* (L.) Beauv. als Ballastpflanzen in der Flora Polens, "Acta Societatis Botanicorum Poloniae" 1956, nr 3, s. 325-330.
82. H a n s e n A., Die Elytrigia-Arten und Hybriden an der polnischen Ostseeküste, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1959, P. 2, s. 181-189.
83. H r y n k i e w i c z - S u d n i k J., Studia nad rozmieszczeniem i zmiennością czereśni ptasiej (*Cerasus avium* (L.) Moench.), "Acta Universitatis Wratislaviensis" 1972, Prace Botaniczne 13, s. 3-151.
84. J a n k o w s k i A., Plan właściwej sieci rezerwatów torfowiskowych na Pomorzu Szczecińskim, "Przyroda Polski Zachodniej" 1960, nr 4, s. 79-92.
85. J a r o s z S., Parki narodowe i rezerваты przyrody, Warszawa 1951.
86. J a s i e w i c z A., Polskie gatunki rodzaju *Melampyrum* L., "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1958, P. 1, s. 17-120.
87. J a s n o w s k i M., Torfowisko wysokie w dolinie Odry u jej

- ujęcia do Zalewu Szczecińskiego, "Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych" 1960, z. 25, s. 20-56.
88. J a s n o w s k i M., *Impatiens Roylei* Walpers - nowy składnik lasów łąkowych w Polsce, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1961, P. 1, s. 77-80.
 89. J a s n o w s k i M., Budowa i roślinność torfowisk Pomorza Szczecińskiego, "Prace Szczecińskiego Towarzystwa Naukowego, Wydział Nauk Przyrodniczo-Rolniczych" 1962, nr 10, s. 3-339.
 90. J a s n o w s k i M., Zbiorowiska torfowiskowe typu atlantyckiego na Nizinie Szczecińskiej, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1962, t. 10, s. 187-203.
 91. J a s n o w s k i M., Rośliny naczyniowe torfowisk Pomorza Szczecińskiego. Uzupełnienie II, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1972, P. 3, s. 239-254.
 92. J a s n o w s k i M., J a s n o w s k a J., M a r k o w s k i S., Rośliny naczyniowe torfowisk Pomorza Szczecińskiego. Uzupełnienie I, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1965, P. 1, s. 13-22.
 93. K ł o r s k a U., Rezerваты przyrody na terenie województwa szczecińskiego, "Szczecin" 1958, nr 6, s. 101-116.
 94. K o b e n d z a R., Roślinność Śląska. /W:/ Gospodarstwo wiejskie na ziemiach zachodnich i północnych, t. 3, Warszawa 1950, s. 1-17.
 95. K o b e n d z a R., Roślinność Pomorza Zachodniego wraz z Ziemią Lubuską, /w:/ Gospodarstwo wiejskie na ziemiach zachodnich i północnych, t. 2, Warszawa 1950, s. 1-18.
 96. K o r n a ś J., Rodzaj *Anagallis* L. w Polsce, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1962, P. 2, s. 131-138.
 97. K o s t u c h R., Roślinność ruin, zgłiszcz i gruzowisk miasta Wrocławia, "Roczniki Nauk Rolniczych" 1960, Seria A, z. 83, s. 403-442.
 98. K o v a n d a M., *Lactuca tatarica* (L.) C.A. M. na Pomorzu Zachodnim, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1958, P. 1, s. 129-131.
 99. K o w a l T., S e r w a t k a J., C i a c i u r a M., Materiały zielnikowe do flory Śląska, "Kwartalnik Opolski. Zeszyty Przyrodnicze" 1962, nr 2, s. 91-107.
 100. K o w n a s S., Zarośla *Buddleia variabilis* na gruzach w Szczecinie, "Rocznik Dendrologiczny" 1957, z. 12, s. 461-464.
 101. K o w n a s S., Roślinność ziemi szczecińskiej, "Szczecin" 1958, nr 6, s. 81-99.
 102. K o w n a s S., P i s k o r s k i Cz., Szczecin jako miasto parków i zieleni, Poznań 1958.
 103. K o w n a s S., S i e n i c k a A., Obecny stan zatrudnienia miasta Szczecina, "Prace Szczecińskiego Towarzystwa Naukowego, Wydział Nauk Przyrodniczo-Rolniczych" 1962, nr 11/1, s. 1-67.

101. Krawiecowa A., Synantropizacja rezerwatów leśnych Opolszczyzny, "Phytocoenosis" 1972, vol. 1, cz. 4, s. 257-266.
105. Krawiecowa A., Kuczyńska I., *Carex aristata* R. Br., "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1959, P. 3, s. 389-397.
106. Krawiecowa A., Kuczyńska I., Roślinność rezerwatu "Łęczak", "Acta Universitatis Wratislaviensis", 1964, Prace Botaniczne 4, s. 5-31.
107. Krawiecowa A., Kuczyńska I., Materiały do flory Śląska, /cz./ 2. Okolice Środy Śląskiej, "Acta Universitatis Wratislaviensis" 1965, Prace Botaniczne 6, s. 95-104.
108. Kucowa I., Gatunki rodzaju *Gallum* L. sekcji *Leptogallum* Lange z Polski i ziem ościennych, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1962, P. 4, s. 417-442.
109. Kuczyńska I., Zbiorowiska leśne rezerwatów w nadleśnictwie Oława, "Acta Universitatis Wratislaviensis" 1965, Prace Botaniczne 6, s. 3-29.
110. Kuczyńska I., Stosunki geobotaniczne Opolszczyzny, cz. 1. Zbiorowiska leśne, "Acta Universitatis Wratislaviensis" 1973, Prace Botaniczne 15, s. 3-91.
111. Kuczyńska I., Stosunki geobotaniczne Opolszczyzny, cz. 2. Analiza geograficzna flory, podział geobotaniczny, "Acta Universitatis Wratislaviensis" 1974, Prace Botaniczne 18, s. 3-115.
112. Kuczyńska I., Fabiszewski J., Rezerwat "Łęczak" koło Raciborza, "Chrońmy przyrodę ojczystą" 1962, nr 5, s. 11-17.
113. Kuczyńska I., Piątkowska T., Wilczyńska W., Zbiorowiska leśne pomiędzy Siechnicą a Kotowicami, "Acta Universitatis Wratislaviensis" 1965, Prace Botaniczne 6, s. 31-66.
114. Kuźniewski E., Materiały zielnikowe ze Śląska, "Zeszyty Przyrodnicze" 1963, nr 3, s. 59-64.
115. Kuźniewski E., Notatki florystyczne ze Śląska Opolskiego, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1958, P. 2, s. 3-4.
116. Kuźniewski E., Osobliwości przyrody w dorzeczu górnej Odry, Katowice 1959.
117. Kuźniewski E., Notatki florystyczne ze Śląska, cz. 3, "Kwartalnik Opolski. Zeszyty Przyrodnicze" 1962, nr 2, s. 77-80.
118. Kuźniewski E., Notatki florystyczne ze Śląska, cz. 4, "Zeszyty Przyrodnicze" 1964, nr 4, s. 79-83.
119. Kuźniewski E., Skarby przyrody Dolnego Śląska, Wrocław 1964.
120. Kuźniewski E., *Gymnospermae*, *Apocynaceae*, *Asclepiadaceae*, *Pteridaceae* oraz część rodziny *Ranunculaceae* w materiałach zielnikowych do flory Śląska, "Zeszyty Przyrodnicze" 1966, nr 6, s. 73-75.

121. Kuźniowski E., Notatki florystyczne ze Śląska, cz. 5, "Zeszyty Przyrodnicze" 1970, nr 10, s. 17-22.
122. Łatowski K., Rzadziej spotykane rośliny synantropijne linii kolejowej Poznań-Krzyż-Kostrzyn nad Odrą, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1972, t. 25, s. 195-201.
123. Lisowski S., Szafranski F., Tobolski K., Materiały do flory powiatu chojnickiego (Pomorze Zachodnie), cz. 1, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1966, t. 18, s. 251-250.
124. Lisowski S., Szafranski F., Tobolski K., Materiały do flory powiatu chojnickiego (Pomorze Zachodnie), cz. 2, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1967, t. 20, s. 87-101.
125. Lisowski S., Szafranski F., Tobolski K., Materiały do flory powiatu chojnickiego (Pomorze Zachodnie) cz. 3, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1969, t. 22, s. 161-165.
126. Lisowski S., Szafranski F., Tobolski K., Materiały do flory powiatu chojnickiego (Pomorze Zachodnie), cz. 4, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1970, t. 23, s. 171-204.
127. Luder F., Geograficzno-florystyczne elementy we florze Śląska, "Zaranie Śląskie" 1946, z. 1-2, s. 48-49.
128. Luder F., Przegląd rezerwatów przyrody na terenie odzyskanych ziem Śląska Opolskiego i Dolnego, Katowice 1946.
129. Ławrynowicz J., Jeziora lobellowe we wschodniej i północno-wschodniej części powiatu chojnickiego, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1965, t. 16, s. 195-198.
130. Macko S., Rezerваты dolnośląskie, "Chrońmy przyrodę ojczystą" 1946, nr 2, s. 48-52.
131. Macko S., Flora doliny Odry na Dolnym Śląsku, "Wszach-świat" 1949, nr 2, s. 52-54.
132. Macko S., Noskiewicz J., Żywa przyroda. /w:/ Górny Śląsk, pod red. K. Popiołka, t. 1, Poznań 1959, s. 50-80.
133. Mądalski J., Notatki florystyczne ze Śląska, cz. 1, "Kwartalnik Opolski. Zeszyty Przyrodnicze" 1961, nr 1, s. 69-72.
134. Mądalski J., Kowal T., Kuźniowski E., Wyniki badań florystycznych Śląska za rok 1959, "Kwartalnik Opolski. Zeszyty Przyrodnicze" 1961, nr 1, s. 92-103.
135. Mądalski J., Kowal T., Kuźniowski E., Materiały do rozmieszczenia roślin naczyniowych na Śląsku zebrane w 1960 roku, "Kwartalnik Opolski. Zeszyty Przyrodnicze" 1962, nr 2, s. 39-66.
136. Mądalski J., Kowal T., Kuźniowski E., Materiały do rozmieszczenia roślin naczyniowych na Śląsku, zebrane w 1961 r. "Zeszyty Przyrodnicze" 1963, nr 3, s. 65-137.

137. Mądalski J., Kowal T., Kuźniowski E., Materiały do rozmieszczenia roślin naczyniowych na Śląsku zebrane w 1962 r., "Zeszyty Przyrodnicze" 1967, nr 7, s. 3-77.
138. Marek S., O kilku rzadszych roślinach z terenu Wrocławia, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1958, P. 1, s. 121-123.
139. Matuśzkiewicz W., Potencjalna roślinność naturalna Niziny Śląskiej (część środkowa), "Materiały Zakładu Fitosocjologii Stosowanej Uniwersytetu Warszawskiego" 1967, nr 17, s. 1-14.
140. Michalak S., Wyniki badań florystycznych Opolszczyzny za rok 1960, "Kwartalnik Opolski. Zeszyty Przyrodnicze" 1962, nr 2, s. 35-38.
141. Michalak S., Materiały florystyczne z Opolszczyzny za rok 1961, "Zeszyty Przyrodnicze" 1963, nr 3, s. 139-149.
142. Michalak S., Materiały zielnikowe Muzeum Śląska Opolskiego, "Zeszyty Przyrodnicze" 1965, nr 5, s. 29-40.
143. Michalak S., Interesujące gatunki synantropijne z terenu miasta Opola, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1968, P. 2, s. 177-187.
144. Michalak S., Materiały zielnikowe Muzeum Śląska Opolskiego, "Opolski Rocznik Muzealny" 1968, t. 3, s. 377-385.
145. Michalak S., Flora synantropijna miasta Opola, "Opolski Rocznik Muzealny" 1970, t. 4, s. 1-181.
146. Michalak S., Flora synantropijna Opola i Ozimka, jej związek z warunkami przyrodniczymi, dziejami oraz funkcją tych miast, "Materiały Zakładu Fitosocjologii Stosowanej Uniwersytetu Warszawskiego" 1971, nr 27, s. 231-244.
147. Michalak S., Interesujące gatunki synantropijne z terenu miasta Opola, cz. 2, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1971, P. 1, s. 11-16.
148. Michalak S., Rezerваты przyrody na Opolszczyźnie, Opole 1971, s. 1-120.
149. Michalak S., Nowe stanowiska gatunków synantropijnych z województwa opolskiego, "Opolski Rocznik Muzealny" 1972, t. 5, s. 321-339.
150. Michalak S., Zbiorowiska chwastów polnych Opola i okolicy, "Opolski Rocznik Muzealny" 1972, t. 5, s. 309-320.
151. Michalak S., Niektóre interesujące gatunki synantropijne z terenu województwa opolskiego, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1973, P. 3, s. 271-278.
152. Michalak S., Z badań nad dynamiką zbiorowisk chwastów polnych okolic Opola, /Wi/ Rejonizacja chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa, cz. 2. Materiały Sympozjum zorganizowanego w ramach realizacji problemu 104/Puławy 1974, s. 45-56.
153. Misiewicz J., Roślinność drzewiasta Gorzowa Wielkopolskiego, "Rocznik Dendrologiczny" 1969, z. 23, s. 203-215.

154. M i s i o w i c z J., Interesujące gatunki synantropijne z terenu miasta Gorzowa Wlkp., "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1970, P. 3, s. 385-390.
155. M i s i o w i c z J., Flora i zbiorowiska synantropijne z terenu miasta Gorzowa Wlkp., "Materiały Zakładu Fitosocjologii Stosowanej Uniwersytetu Warszawskiego" 1971, nr 27, s. 65-79.
156. M i s i o w i c z J., Niektóre aspekty synantropijnej flory i zbiorowisk roślinnych projektowanego rezerwatu stepowego w rejonie Gorzowa-Wieprzycy, "Phytocoenosis" 1972, vol. 1, cz. 4, s. 283-286.
157. P a w ł ó w M., Rozmieszczenie *Chaerophyllum aromaticum* L. w Polsce, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1964, t. 14, s. 107-126.
158. P a w ł ó w M., Rozmieszczenie *Astrantia maior* L. w Polsce, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1966, t. 16, s. 215-232.
159. P a w ł ó w M., Rozmieszczenie ważniejszych gatunków grądowych na Niżu Polskim, "Prace Komisji Biologicznej PTPN" 1968, nr 32 (5), s. 3-66.
160. P a w ł o w s k i B., Rozmieszczenie gatunków rodzaju *Callitriche* L. w Polsce i krajach ościennych, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1956, P. 1, s. 27-48.
161. P a w ł o w s k i B., Rozmieszczenie geograficzne kilku macierzanek (*Thymus* L.) w Polsce i zachodniej Ukrainie, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1967, P. 1, s. 15-50.
162. P a w ł o w s k i B., De speciebus polonicis et carpaticis generis *Erigeron* L. "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1970, P. 2, s. 255-293.
163. P i e t r a s B., Aktualne rozmieszczenie *Veronica filiformis* Sm. w Polsce, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1970, P. 2, s. 311-316.
164. P i ę k o ś H., *Trifolium bonanni* Presl. w Polsce i na obszarach sąsiednich, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1965, P. 3, s. 385-392.
165. P i s k o r s k i Cz., Puszcze okolic Szczecina, "Przyroda Polski Zachodniej" 1957, nr 1 (1-2), s. 147-150.
166. R a d o m s k i J., J a s n o w s k a J., Roślinność zbiorowisk murawowych na zachodniej krawędzi doliny dolnej Odry, cz. 3, "Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Rolniczej w Szczecinie" 1965, nr 19, s. 52-120.
167. R a d o m s k i J., J a s n o w s k a J., Roślinność otwartych zbiorowisk na zachodniej krawędzi doliny dolnej Odry, "Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Rolniczej w Szczecinie" 1965, nr 17, s. 85-103.
168. R o s t a ń s k i K., O występowaniu *Oenothera silesiaca* Renner na Dohym Śląsku, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1959, P. 1, s. 3-6.
169. R o s t a ń s k i K., Interesujące gatunki synantropijne z te-

- renu miasta Wrocławia, "Fragmenta Floristica et Geobotanica", 1960, P. 3, s. 287-301.
170. R o s t a ń s k i K., Interesujące gatunki synantropijne z terenu miasta Wrocławia, cz. 2, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1961, P. 2, s. 291-298.
 171. R o s t a ń s k i K., Gatunki z rodzaju *Oenothera* L. na Śląsku, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1965, P. 4, s. 431-440.
 172. R o s t a ń s k i K., Rozmieszczenie gatunków rodzaju *Valeriana* L. w Polsce i na sąsiednich terytoriach ZSRR, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1970, P. 2, s. 209-246.
 173. R o s t a ń s k i K., G o ł o w i n S., Materiały do znajomości rozmieszczenia gatunków rodzaju *Alchemilla* L. na Dolnym Śląsku, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1963, P. 1, s. 69-72.
 174. R o s t a ń s k i K., G u t t e P., Roślinność ruderalna miasta Wrocławia, "Materiały Zakładu Fitosocjologii Stosowanej Uniwersytetu Warszawskiego" 1971, nr 27, s. 167-215.
 175. R o s t a ń s k i K., K l o s s K., Die gegenwärtige Verbreitung von *Oenothera sillesiaca* Renner, "Feddes Repertorium" 1965, nr 1, s. 36-45.
 176. R o s t a ń s k i K., S z o t k o w s k i P., Gatunki rodzaju *Oenothera* L. w portach rzecznych górnej Odry, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1973, P. 4, s. 373-378.
 177. S e n d e k A., Materiały florystyczne do rozmieszczenia roślin naczyniowych na Śląsku, zebrane w latach 1963 i 1964, "Zeszyty Przyrodnicze" 1965, nr 5, s. 109-128.
 178. S e n d e k A., Łęczak - przyrodniczy rezerwat częściowy, Opole 1966.
 179. S e n d e k A., Nowe stanowiska roślin rzadkich na Śląsku, zebranych w latach 1966-1967, "Zeszyty Przyrodnicze" 1969, nr 9, s. 35-38.
 180. S e n d e k A., Nowe stanowiska rzadkich gatunków roślin na Śląsku, zebranych w latach 1968 i 1969, "Zeszyty Przyrodnicze" 1971, nr 11, s. 51-56.
 181. S e n d e k A., Flora synantropijna stacji górnos Śląskiego węzła kolejowego "Zeszyty Przyrodnicze" 1973, nr 13, s. 3-21.
 182. S e r w a t k a J., Notatka florystyczna ze Śląska, cz. 1, "Kwartalnik Opolski. Zeszyty Przyrodnicze" 1962, nr 2, s. 81-85.
 183. S e r w a t k a J., Nowe stanowiska rzadszych gatunków roślin naczyniowych na Śląsku, "Zeszyty Przyrodnicze" 1964, nr 4, s. 114-120.
 184. S e r w a t k a J., Dwa nowe dla flory Śląska gatunki *Trifolium* L. oraz szereg nowych stanowisk rzadkich gatunków roślin naczyniowych na Śląsku, cz. 3, "Zeszyty Przyrodnicze" 1965, nr 5, s. 57-65.
 185. S e r w a t k a J., Materiały zielnikowe do flory Śląska

- z rodziny Papilionaceae i Labiatae, "Zeszyty Przyrodnicze" 1965, nr 5, s. 9-18.
186. S e r w a t k a J., Nie notowane dotychczas stanowiska rzadkich roślin naczyniowych na Śląsku, cz. 4, "Zeszyty Przyrodnicze" 1969, nr 9, s. 27-34.
 187. S e r w a t k a J., Rzadsze gatunki roślin naczyniowych na Śląsku, cz. 5, "Zeszyty Przyrodnicze" 1970, nr 10, s. 37-44.
 188. S e r w a t k a J., Materiały do rozmieszczenia gatunków rodzaju *Alchemilla* L. w Polsce, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1971, P. 1, s. 3-9.
 189. S i e n i c k a A., K o w n a s S., Roślinność dawnego ptasiego rezerwatu na wyspie Mętnej (Mieni) koło Szczecina, "Przyroda Polski Zachodniej" 1960, nr 4 (1-4), s. 69-77.
 190. S i e n i c k a A., K o w n a s S., Parki wiejskie województwa szczecińskiego, "Prace Szczecińskiego Towarzystwa Naukowego, Wydział Nauk Przyrodniczo-Rolniczych" 1963, nr 16, s. 3-183.
 191. S k i b n i e w s k i L., Łęgi Odrzańskie, "Gospodarka Wodna" 1951, nr 5-6, s. 31-33.
 192. Ś l ą s k i K., Zasięg lasów na Pomorzu w ostatnim tysiącleciu, "Przegląd Zachodni" 1951, nr 5-6, s. 207-263.
 193. S ł a w s k i J., Flora Brzegu, "Kwartalnik Opolski" 1957, nr 3/4, s. 44-65.
 194. S t a c h a k A., Fenologia buka zwyczajnego na tle warunków siedliskowych w Puszczy Bukowej pod Szczecinem w latach 1957-1961. "Prace Szczecińskiego Towarzystwa Naukowego, Wydział Nauk Przyrodniczo-Rolniczych" 1965, nr 20/3, s. 3-96.
 195. S t a c h a k A., Dwie fenologiczne formy buka w Puszczy Bukowej pod Szczecinem oraz w Szczecinie, "Sylvan" 1968, nr 8, s. 59-62.
 196. S t a c h a k A., Fenologia drzew w Puszczy Bukowej pod Szczecinem i w dyluwialnej nadmorskiej części Wolina, "Rozprawy Wyższej Szkoły Rolniczej w Szczecinie" 1968, nr 6, s. 1-61.
 197. S t e c k i K., Osobliwości dendrologiczne Pomorza, "Rocznik Dendrologiczny" 1951, z. 7, s. 183-192.
 198. S u l m a T., Główne problemy botaniczne Pomorza, "Acta Biologica et Medica Societatis Scientiarum Gedanensis" 1959, nr 3, s. 19-73.
 199. Ś w i e b o d a M., Rozmieszczenie *Elsholtzia Patrinii* (Lep.) Garcke w Polsce, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1963, P. 2, s. 239-243.
 200. S y c h o w a M., Rozmieszczenie geograficzne *Myosotis* L. w Polsce, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1971, P. 4, s. 477-503.
 201. S z m a j d a P., Flora synantropijna Stargardu Szczecińskiego i Pyrzyń, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1974, t. 27, s. 227-261.

202. Szotkowski P., Chwasty upraw buraka cukrowego w powiecie kozielskim, "Zeszyty Przyrodnicze" 1965, nr 5, s. 67-79.
203. Szotkowski P., Notatka florystyczna z powiatu Koźle za lata 1962-1964, "Zeszyty Przyrodnicze" 1966, nr 6, s. 3-7.
204. Szotkowski P., Materiały florystyczne z Opolszczyzny za lata 1965-1966, "Zeszyty Przyrodnicze" 1968, nr 8, s. 51-60.
205. Szotkowski P., Niektóre stanowiska roślin chronionych w powiecie kozielskim, "Opolski Rocznik Muzealny" 1968, t. 3, s. 387-391.
206. Szotkowski P., Stanowiska rzadkich gatunków roślin z Opolszczyzny, zebranych w latach 1965-1967, "Zeszyty Przyrodnicze" 1969, nr 9, s. 21-25.
207. Szotkowski P., Chwasty upraw lnu w południowo-wschodniej części Opolszczyzny, "Zeszyty Przyrodnicze" 1970, nr 10, s. 32-49.
208. Szotkowski P., Stanowiska rzadkich gatunków roślin z Opolszczyzny, zebranych w 1968 roku, "Opolski Rocznik Muzealny" 1972, t. 5, s. 393-399.
209. Szotkowski P., Rzadsze i interesujące gatunki roślin na Śląsku, zebrane w 1970 r., "Zeszyty Przyrodnicze", 1972, nr 12, s. 15-19.
210. Szotkowski P., Materiały florystyczne ze Śląska zebrane w 1970 r., "Zeszyty Przyrodnicze" 1972, nr 12, s. 35-50.
211. Szotkowski P., Chwasty zbóż ozimych i upraw okopowych na Śląsku Opolskim, Wrocław 1973.
212. Szotkowski P., Stanowiska rzadszych roślin na Śląsku zebranych w 1969 r. "Zeszyty Przyrodnicze" 1973, nr 13, s. 49-53.
213. Szymonowski T., Rozmieszczenie i inventaryzacja młorzębów (*Ginkgo biloba* L.) w parkach polskich, "Rocznik Dendrologiczny" 1958, z. 12, s. 251-256.
214. Tołpa S., Roślinność Śląska. [W:] Oblicze Ziemi Odzyskanych. Dolny Śląsk, t. 1, Wrocław-Warszawa 1948, s. 165-202.
215. Towpasz K., Rozmieszczenie *Carex pediformis* C.A. Mey. w Polsce i krajach ościennych, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1969, P. 1, s. 9-12.
216. Towpasz K., *Ficaria verna* Huds. ssp. *calthifolia* (Rechb.) Vel. w Polsce, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1971, P. 2, s. 215-219.
217. Trojanar B., Rzadsze rośliny synantropijne Nowej Soli, Sulechowa i Wolsztyna, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1970, t. 23, s. 251-254.
218. Trzcińska H., Badania nad zasięgami roślin synantropijnych, cz. 1, *Bidens melanocarpus* Wieg. w Polsce, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1961, P. 1, s. 161-166.
219. Trzcińska - Tacik H., Badania nad zasięgami

- roślin synantropijnych, /cz./ 2, *Rumex confertus* Willd. w Polsce, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1963, P. 1, s. 73-84.
220. Trzcińska - Tacik H., Rozmieszczenie *Veronica agrestis* L., *V. opaca* Fr. i *V. polita* Fr. w Polsce i na terenach sąsiednich, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1964, P. 1, s. 61-79.
221. Trzcińska - Tacik H., *Melilotus indicus* [L.] All. i *M. wolgicus* Poir. w Polsce, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1967, P. 3, s. 351-355.
222. Tymrakiewicz W., Chwasty pól uprawnych Dolnego Śląska, "Prace Rolniczo-Leśne PAU" 1952, nr 1, s. 1-127.
223. Tymrakiewicz W., Rozwój fenologiczny chwastów w żytach ozimych koło Wrocławia, "Prace Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego" 1968, ser. B, nr 139, s. 207-224.
224. Urbanowski J., Puszcza Bukowa pod Szczecinem, "Chrońmy przyrodę ojczystą" 1948, nr 4, s. 3-7.
225. Wachowska - Sorwatka K., Notatki florystyczne ze Śląska Opolskiego, "Kwartalnik Opolski. Zeszyty Przyrodnicze" 1962, nr 2, s. 75-76.
226. Wodzieczko A., Czubiński Z., Materiały do inwentarza rezerwatów przyrody na odzyskanych ziemiach zachodnich, Kraków 1946.
227. Wodzieczko A., Czubiński Z., Ochrona pierwotnej przyrody na odzyskanych ziemiach zachodnich, "Przegląd Zachodni" 1946, nr 2 /1/, s. 22-35.
228. Wodzieczko A., Urbanowski J., Czubiński Z., Przyroda żywa doliny Odry i jej ochrona. /W:/ Monografia Odry, pod red. A. Grodka, M. Kiełczewskiej-Zalewskiej i A. Zierhoffera, Poznań 1948, s. 302-350.
229. Wojewoda K., Cyuonel E., Rozmieszczenie amidi górskiej w Polsce, "Fragmenta Floristica et Geobotanica" 1963, P. 1, s. 59-68.
230. Wojterska H., Rozmieszczenie *Gypsophila fastigiata* L. w Polsce, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1965, t. 16, s. 171-193.
231. Wojterska H., Wojterski T., Rozmieszczenie *Dianthus arenarius* L. w Polsce, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1966, t. 18, s. 197-214.
232. Zając E.U., Rodzaj *Fumaria* L. w Polsce, "Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego" 1974, Prace Botaniczne nr 2, s. 25-119.
233. Zając E.U., Zając A., Badania nad zasięgami roślin synantropijnych. 3. *Corydalis lutea* DC. 4. *Linaria cymbalaria* [L.] Mill. 5. *Impatiens roylei* Walp. "Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego" 1973, Prace Botaniczne nr 1, s. 41-55.
234. Zając E.U., Zając A., Rozmieszczenie *Illecebrum verticillatum* L. (Caryophyllaceae) w Polsce, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1974, t. 27, s. 219-226.
235. Zabska Z., Zmiany roślinności wyspy Bolko w Opolu pod wpływem działalności człowieka. /W:/ Człowiek i środowisko.

- (Materiały z sesji naukowej Instytutu Śląskiego), Opole 1973, s. 173-192.
236. Żukowski W., Stanowisko *Veronica filiformis* Smith. na Pomorzu Zachodnim, "Przyroda Polski Zachodniej" 1958, nr 2, s. 68-69.
 237. Żukowski W., Notatki florystyczne z Pomorza Zachodniego, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1961, t. 8, s. 219-230.
 238. Żukowski W., Rozmieszczenie gatunków z rodzaju *Utricularia* L. w Polsce, "Sprawozdanie z działalności PTPN" 1964, nr 72 /2/, s. 233-234.
 239. Żukowski W., Rodzaj *Eleocharis* R. Br. w Polsce, "Prace Komisji Biologicznej PTPN" 1965, nr 30 /2/, s. 3-110.
 240. Żukowski W., Rozmieszczenie *Pinguicula vulgaris* L. i *Pinguicula alpina* L. w Polsce, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1966, t. 18, s. 181-196.
 241. Żukowski W., Zapiski florystyczne z województwa zielonogórskiego, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1967, t. 20, s. 147-152.
 242. Żukowski W., Studia systematyczne i geograficzne nad podrodziną *Cyporoideae* w Polsce, "Prace Komisji Biologicznej PTPN" 1963, nr 33 /3/, s. 1-132.
 243. Żukowski W., Rozmieszczenie gatunków w rodzaju *Utricularia* L. w Polsce, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1974, t. 27, s. 189-217.
 244. Żukowski W., Piaszczyk M., Rozmieszczenie niektórych gatunków synantropijnych z rodzaju *Artemisia* L. w Polsce, "Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią" 1971, t. 24, s. 107-129.



Redakcja: Zofia Wychota

Redakcja techniczna: Henryk Żarczyński

Korekta: Jadwiga Stupnicka

Wydawnictwo Instytutu Śląskiego w Opolu

Pow. Inst. Śląskiego w Opolu. 11,4 ark. wyd., 13,75 ark.druk.,
Papier druk. sat. kl. V. Zam. 059/79; Nakład 600 egz. P-3



INSTYTUT ŚLĄSKI w OPOLU

26 925 II